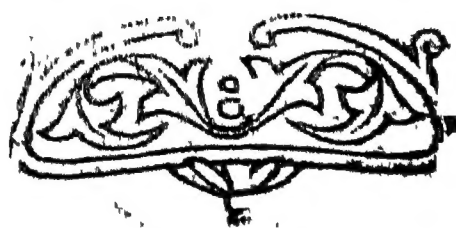


పాఠము II.

# ప్రకృతిశాస్త్ర పాఠములు

గొల్లకోట వెంకటాచార్యులు

రచియున్నది.



కాకినాడ.

స్కేన్ అండ్ కో., కె. సుబ్బారాయుడు బ్రదర్స్ వారివలన  
ముద్రితమైనది.

1923.

వెల 9 అణాలు.

గాప్రెసు.

## ఉ పో ధా త ము .

—o—o—o—

నేనింతకుముందు ప్రకృతిశాస్త్రవిషయములు బోధించు పుస్తకములు కొన్ని ప్రచురించియుంటిని. వానియందలి విషయములు పాఠశాలలందుఁ జెప్పవిషయములతోఁ గొంతవఱకుమాత్రమే సంబంధించి యున్నవి. చరిత్ర, భూగోళము, గణితము మొ॥ వానియందు Syllabuses విద్యాశాఖాధికారులు ప్రచురించియున్నారు. ప్రకృతిశాస్త్రములందలివిషయములు పుస్తకమునవ్రాసి, పిల్లలచేఁ బఠింపింపవలెననువాఁడనుగాను. అందునకుఁ బఠనీయగ్రంథ (Text book) ముండవలెననువాఁడనుగాను. కాని యొకటిమాత్రము గలదు. ప్రకృతిశాస్త్రమునునది రసాయన, భౌతిక, వృక్ష, జంతు, శారీరక, ఖగోళ, భూగోళశాస్త్రములతో సంబంధించియుండునట్టిశాస్త్రము. వీనియన్నిటియందును గొంచెముగనో గొప్పగనో జ్ఞానము సంపాదించిన యుపాధ్యాయులన్ని పాఠశాలలందు నుండుట లభింపదు. ఇంటర్మీడియేటునందు ప్రకృతిశాస్త్రము లభ్యసించినవారు ఇందునకుఁ గొంతవఱకుఁ దగుదురు. అట్టివారు తక్కువగానుండుటచే నితరుల కేపని యొప్పఁజెప్పవలసివచ్చును. ఈ Syllabuses నందలి కొన్ని విషయములు, ఎట్టివారికిని కష్టముగ నేతోచును. ఏయేపుస్తకములం దీవిషయములనుగు

జీంచి తెలియనగుచో వెక్కుటకుఁ దెలియదు. విషయ మెంత  
 వఱకుఁజెప్పవలెనో కొందఱకుఁ దెలియదు. కొన్ని విషయము  
 లనుగుఱిచి హెచ్చుగాఁ జెప్పుటయుఁ గొన్ని విషయము లెం  
 తమాత్రమును జెప్పక విడుచుటయుఁ దటస్తించును. ఒకనాఁ  
 డు ప్రయోగముచేసి చూపి, మఱియొకనాఁడు బాలురచే  
 వ్రాయించినచో కాలము వృథయగును బాలురు తమంతతా  
 ము వ్రాసినచోఁ దప్పు లెక్కువగానుండును. ఆతప్పులన్నియు  
 దిద్దుట కుపాధ్యాయనకుఁ దీరికయుండదు. ఇట్టినష్టములు తొ  
 లగించుటకు I, II, III, ఫారములకుఁ బుస్తకములు ప్రచు  
 రించుచున్నాఁడను. అచ్చటచ్చట లోపములుండవచ్చును. వాని  
 నాకుం దెలియఁజేసినచో నింకొకకూర్పునంపు సవరించెదను.

ఇట్లు గ్రంథకర్త,

గొల్లకోట వెంకట్రామయ్య

## విషయసూచిక.

---

Natural phenomena & Familiar processes.

జే రామిటరు

The Barometer Part I.

2.               "               "               II,

3.   వానకో త

The Rain gauge.

4.   వానావరణస్థితులపటము

Weather Chart.

5.   ఇంద్రధనుస్సు

The Rainbow.

6.   నీడ—ఉత్తరదిశ, దక్షిణదిశ

Shadaw—Geographical North & South.

7.   నూదంటుముల్లు

The Magnetic Needle.

8   27 నక్షత్రములు

27 Constillations.

9.   అయినములు

Uttarayanam & Dakshinayanam.

10.   కాలములు — ఋతువులు

Seasons (Indian)

11.   గ్రహణములు

Eclipses.

12.   ఘన, ద్రవ, వాయుపదార్థములు

Solids, Liquids & Gases



13. చిమ్మనయంత్రము  
The fountain.
14. నీటిమఠ  
The water wheel.
15. తైలములు  
Oils.
16. మరిలకుపయోగించు నూనెలు, రంగులు & వార్నిషులు  
Lubricants, Varnishes & paints.
17. దీపము  
The Flame.
18. మంచుగడ్డ, నీరు, ఆవిరి  
Ice, water & steam.
19. ఉప్పు  
Common, salt.
20. సురేకారము  
Saltpeter.
21. అగ్నిపుల్లలు  
Matches.
22. శరీరము—అవయవములు  
The body—Limbs & Organs.
23. ఎముకలసూడు  
The skeleton.
24. కీళ్లు, ఇటుకనొప్పలు, కండరములు  
Joints, sprains & Muscles.
25. పంచేంద్రియము  
The five Senses.

PLANT LIFE.

25. పత్తి చెట్టు  
The cotton plant.
27. సూర్యకాంతపువ్వు.  
The Sun flower.
28. మొక్కలు, నీళ్లు  
Plants & water supply.
29. వేరులు నీళ్లునీల్చును  
Roots absorb water.
30. ఆకులు — నీరు ఆవిరిగా మారుట  
Evaporation of water by the leaves.
31. అగటిచెట్టు  
The plantain tree.
32. వేరులు, దుంపలు, ఆకులు  
Roots, stems and leaves (when largest)
33. బమ్మచెముడు  
The prickly pear.
34. పండ్లు — నెంజులు, గింజులు  
Fruits—Nuts & Seeds.

### ANIMAL LIFE.

35. నీమకుందేలు  
The Rabbit.
36. గబ్బిలము  
The Bat.
37. పైకలు & ఈకలు  
Wings & Feathers.
38. బల్లి, తొండ, తేలు &c.,  
The house Gekko, the Bloodsucker, the Scorpion &c

39. వన్యగుల్మములు, ఆలిచిప్పలు  
Shells.

40. బావియందలి జలచరములు  
Pond Life.

B, తోటలోనేర్చు విషయములు.

గింజలు మొలకలెత్తుట

Germination of seeds.

ii. నీరుల్లిపాయ  
The onion.

lii (1, కలుపు మొక్కలు.  
Weeds.

2 కీటకములు  
Insects.

C. పొలములోనేర్చు విషయములు.

i చెట్లు  
Trees.

ii. iii. పువ్వులు & అడవిపువ్వులు  
Flowers & wildflowers.

v ఆకులు నిద్రపోవుట  
Sleep movements of the leaves

iv డోబిపిచ్చుక  
The House sparrow.

vi పక్షులు.  
Birds.



ప్రకృతిశాస్త్రపాఠములు.

## Natural Phenomena & Familiar Processes.

1 వ పాఠము.

భూమికి — కర్ర మిటచు.

మన చుట్టును గాలియునది, అదిపైకికొన్ని మైళ్ళవఱకు మాత్రమే న్యూటన్చియున్నదని శాస్త్రజ్ఞులు చెప్పుదురు. కనుక మన మొకవాయుసముద్రమిట్లనినట్లును చెప్పవచ్చును.

ఏకిన దూదిగుట్ట మొకటియు దనుము. ఆగుట్టపైదూది పలుచగా నుండునుగాని దట్టముగా నుండదు. ఎందుచేత? మీద బరువులేకుండుకనుక. దానిక్రిందితెరి పైదానికంటె దట్టముగా నుండును దానిక్రిందితెరి ముంకను దట్టముగా నుండును. ఇట్లు అడుగునకు పోయినకొలది, దూది చిక్కదనము హెచ్చుచుండును. కనుక పైనుండి క్రిందికి వచ్చినకొలది పైబరువు హెచ్చుచుండును; క్రిందినుండి పైకిపోయినకొలది బరువు తగ్గుచుండును.

ఇట్లే మనచుట్టునుండు గాలిబరువుకూడపైకిపోయినకొల  
దితగ్గుచుండును. కనుక భూమిమీదిగాలికంటె, పర్వతముమీది  
గాలి తేలికగానుండును. పర్వతశిఖరమందు ఇంకను తేలికగా  
నుండును. అంతేనూతిలోనిగాలిగాని, గనిలోనిగాలిగానిభూమి  
మీదికంటె బరువుగానుండును.

ప్ర॥ 1॥ ఒకకొన మూసియుండి, రెండవకొన తెరిచి  
యుండి, 36 అంగుళములపొడవుగల దళసరిగాజుగొట్టముతీసికొ



నుము దానినిపాదరసముతో  
నింపుము. గాలిబుడగలులేకుం  
డ చూచి, నీబొటనవేలితో  
గొట్టము మూసిపట్టి, దానిని  
తలక్రిందుచేసినిట్టవిలుచుగాప  
ట్టుకొనుము. పాదరసముగలద  
ళసరిగాజుగన్నె తీసుకొనిపాద  
రసముతోనీబొటన వేలుండు  
నట్లు పట్టుకొని, వేలుతీసివే  
యుము.

గొట్టములోనిపాదరసము  
కొంతతగ్గును. గిన్నెలోనిపాద  
రసపుమట్టము మొదలుకొని  
గొట్టములోనిపాదరసపుమట్ట

మునకు గజముబద్ధులతో కొలిచిచూచినచో దాదాపు 30 అం  
గుళముల దూరముండును. గొట్టములో పాదరసము నిలబడు  
టకు గాలికారణము. గాలి బరువే పాదరసమును గొట్టములో  
నిలబెట్టగలిగినది.

గొట్టములో పాదరసమునకు పైని ఏమియులేదని యీ  
క్రిందిప్రయోగములవలన చెప్పవచ్చును.

ప్ర॥ 2॥ సిట్టని నీరుగానున్న గొట్టము, ప్రక్కకు నంచి  
పట్టుకొనుము. పాదరసములో గొట్టమంతయు పండును. గిన్నె  
నిండ నీర్భ్రష్టంబు, గొట్టముకొంచెము నైకెత్తుము. పాదరసము  
తయు గిన్నెలో పండును; నిట్టితోగొట్టముతయు పండును. నీను  
క పాదరసమునకు పైని గాలిలేదు, నీను తేలికగనుక గొట్టమంత  
యు నిట్టితోనిండినది. సముద్రప్రాంతమున దీపాధనములోని  
పాదరసము 30 అంగుళములుండును.

ఈపాధనమునకు భారమిట్లే యనిపేరు. దీనినే ఇంగ్లీషు  
భాషలో “బెరామిటను” అనుదురు.

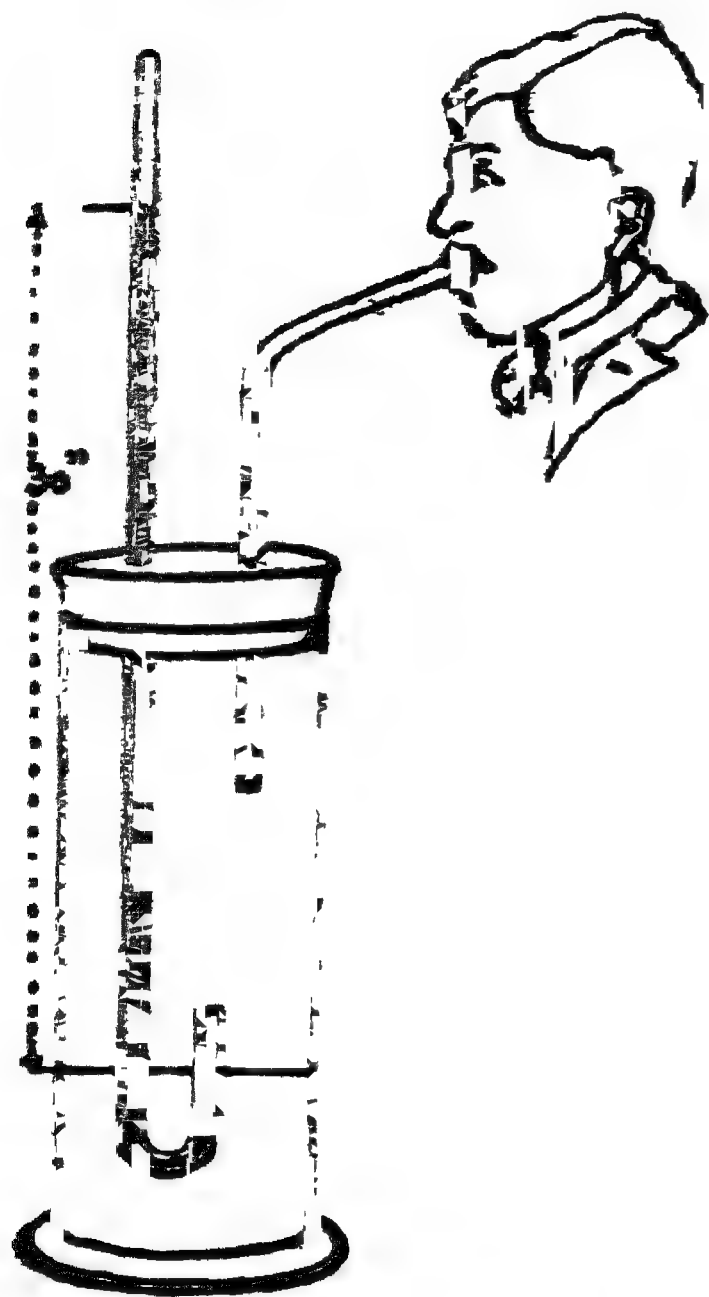
అనుభవము.

న వ పా త ము.

బెరామిటను.

భారమితి సముద్రతీరమునగను 30అంగుళములపాదర  
సమునునిలబెట్టునుగదా! గాలిబరువు హెచ్చినచో పాదరసపు

పైత్తు హెచ్చునోయి. గాలిబరువు తగ్గినచో వాదరసపు పైత్తు తగ్గుచియు చూపుట కొరకు హోయోగము నులదు.



పాఠము గాజపాత్ర (Jar) యొక్క తీసుకొని, రెండుకన్న ములుగల బిరడ తీసుకొనుము. గాజగొట్టముమొలివి తీసుకొని బామ్మలోనున్న గొట్టములను. పక్కకున్న గొట్టములోనుండి గాలి యూగుము. గొట్టము లోని వాదరసము పైకి పోకును. ఎంతయెక్కువగా ఊదిన పైతె హెచ్చుగా వాదరసము పైకి పోకును. ఊదలువలన పైతె గాలిసాక్షి యొత్తుడుతలి గించినది. అందువలన వాదర సము పైకిపోకైనది. అనికం తగాలి యెక్కువగా పీల్చిన

అంతకిందికి వాదరసముదిగిపోవును. గాలి కొంతయూవలికివచ్చును. అనిగాలియొత్తుడుతగ్గును. వాదరసపుపైత్తు తగ్గును.

మనక గాలిబరువు హెచ్చినకొలది వాదరసపుపైత్తు హెచ్చును; తగ్గినకొలది తగ్గును.

గాలి బరువునందలి హెచ్చుతగ్గులకు రెండు కారణము

లుగలవు. ఒకటి వాయుస్థితియగు గూర్పులుగలుగుట. రెండవ వాయుసమదృపుటెత్తు.

1. నాతావరిణస్థితి—గాలి చల్లగానున్నప్పుడును, గాలిలో నీటియావిరి అంతగా చేనప్పుడును గాలిబరువు హెచ్చును. అప్పుడు వాదరి సపుటెత్తును కెచ్చగా నుండును. కిత కాలమందలిగాలి యిట్టిది.

గాలి వేడిగానున్నప్పుడును, గాలిలో నీటియావిరి సశేషముగా నున్నప్పుడును గాలి బరువు తగ్గును. వేసవికాలమందలి గాలి యిట్టిది.

బెరామిటరునందలి మార్పులనుబట్టి యీవిషయములు చెప్పవచ్చును.

30 అం॥ లకు ఎక్కువగానున్నచో గాలిలో నీటిఆవిరి తక్కువగా నుండును. పెద్దగాలి వీవదు. గాలియందు చలన ముండదు.

30 అం॥ యన్నచో, గాలివీచును.

30 అం॥ లకు తక్కువగానున్నచో, గాలిగాని, వాన గాని రావచ్చును.

29 అం॥ లకు కొంచెము పైగా నున్నచో పెద్దవాన కురియును.

29 అం॥ యుగాని, తక్కువగాని యున్నచో గాలివాన పుట్టును.



. కొండయెత్తు. — మనము పైకిపోయినకొలది వాయు భారము తగ్గుచుండును. క్రిందికి పోయినకొలది వాయుభారము హెచ్చుచుండును. ఒక పర్వతముమీద వాయుభారమునను తయారుచేసినచో, పాదరసపుటెత్తు 30 అంగుళములకుతగ్గును. పర్వతశేఖరము దిగికు తగ్గును. ఒకనా తైనగనిలో పాదరసపు టెత్తు హెచ్చును.

బెరామిటరునందలి పాదరసపుటెత్తునుబట్టికొండయెత్తు చెప్పగనుము. సాధారణముగా మనము 900 అడుగుయెత్తు పైకిపోతిమేని, ఒక అంగుళము పాదరసము తగ్గును. ఒక కొండమీదపాదరసపుటెత్తు 26 అంగుళములున్నదనుము. ఆ కొండయెత్తు దాదాపు 3600 అడుగులని చెప్పవలెను.

చక్కగా తయారుచేసిన బెరామిటరునందు అడుగు బు డ్డివంటిదియుండును. గాలివాన పట్టబోవునప్పుడు గొట్టములోని పాదరసము 29 అంగుళములుగాని, తక్కువగానియుండును. మిగిలినఅంగుళముపాదరసమునుబుడ్డిలోనికివచ్చును. అందుచేత బుడ్డిలోని పాదరసపుమట్టము హెచ్చును, అనగా బుడ్డిపొంగు ను. అందుచేతనే గాలి వాన పట్టబోవునప్పుడు పాదరసపు బుడ్లు పొంగునందురు. అప్పుడు వెంటనే అధికారులు రేవుపట్ట ణములకు శైలియజేయుదురు. నావికులు వారివారి నావలను నౌకాశరణములకు తీసికొని పోదురు.

సీ న పా త ము.

వానకొలక.

ఈపాతము వానకురిసిననాడు చెప్పవలసిన పాతము  
వాన కొలిపించి యెంతవాన కురిసిందో తెలియజెప్పవలెను.

వానకొలుచుటకు మనవారు “దుక్కి” ప్రమాణము  
గాతీసికొనుచున్నారు. దుక్కి వాన యనగా ఎంతవానయని సీ  
వడుగనచ్చును. శేమలేక, ఆరిపోయిన నేల యున్నదనుము. నా  
గటియేరు భూమిలోనికి దిగుటకు గావలసినంత నీటిని కురిసిం  
వాననుదుక్కివాన యనుచున్నాము. ఎంతపెద్దవాన కురిసినను  
ఇన్నిదుక్కులవాన కురిసినదని చెప్పగలుగువారు మనలో  
కొందఱున్నారు.

వానకొలుచుటకు అంగుళము దుక్కికంటె మంచిప్ర  
మాణము. అంగుళమువాన యనగా రెండుదుక్కులవర్షము. వాన  
అంగుళములలో కొలిచి యెన్నిదుక్కులున్నదో చెప్పవచ్చును.

అంగుళమువాద యనగా ఎంతవాన? ఏచోటగాని కు  
రిసినవాననీ కాచోటనే అంగుళము ఎత్తున్నయెడల, దానిని  
అంగుళమువాన యనుచున్నారు. భూమిలోనికి నీరింకకుండున  
ట్లును, మెరకనుండి పల్లమునకు నీరుపోకుండు నట్లును యేర్పా  
టు లున్నయెడల, వాననీ అంగుళములలోమనము కొలువగ  
లము. ఇట్టియేర్పాటులుగల సాధనము తాలూకా కచ్చేరీలదగ్గ  
ఱను, పాతశాలలందును నీవు చూచుచున్నావు.



ఈసాధనమునం దొకసీసాయుం  
మును. దానిలో పలి కెవారమోత  
యుండునోఅం జేకై వారముగలచీ  
నారేకుగట్లా (1000) మొకటివా  
నిమీదనుంతురు. పెకిననపడకుం  
డ సీసా చీనారేకునాత్రో నుం  
తురు. గట్లాలో కురిసిననిరంతయు  
సీసాలోనికిపోవును. ఈసాధనము  
ఇంట్లు, చెట్లుమొ॥ లేనిచోటనుం  
తురు. సీసాలోని నీరెన్నియంగుళ

ములయెత్తుండునో అన్ని అంగుళములవాన కురిసినదని చెప్ప  
వచ్చును.

కాని మనమిట్లు చెప్పుటలేదు. పైసీసాలోని అంగు  
ళము వాననీరుపట్టు సన్ననిపొడుగైన గాజుపాత్ర తీసికొందు  
ము. 1 అం. అని దానిమీద వ్రాసియుండుటచేత దానిలో  
ఒక్కొక్కసారి అంగుళమువలకు వాన కొలువగలముగ  
దా! దానిమీద 5 పెద్దగీతలుండును. గీతగీతకును నడుమ 10  
చిన్నగీతలుండును. కనుక పెద్దగీత 1 అంగుళమును చిన్నగీత  
1 అంగుళమువానను తెలియజేయును.

ఈసాధన మిట్లుపయోగించవలెను.

ప్ర. 1. సీసాలో నిరేమియు లేకుండజూచి, అందుకేర్ప  
అచినచోట సాధనముంచుము. ఒకవాన కురిసినదనుము. వాన

కురిసి వెలియగానే సీసాలోని నీరు గ్లాసుతో కొలిచిచూడుము.  
5 గ్లాసులు కాగా పైని 3 పెద్దగీతలవఱకును, 6 చిన్నగీతలవ  
ఱకును నీరున్నదను యి.

5 గ్లాసులు = 2. 5 అంగుళములు.

3 పెద్దగీతలు = 0, 3 అంగుళములు.

6 చిన్న " = 0. 06

మొత్తము 2. 86 అంగుళముల వాన కురిసినదని చె  
ప్పవలెను.

దీనితో రోజున కొకసారిగాని, వారమున కొకసారిగాని,  
నెలకొకసారిగాని, కొలిచి చూచుచు, మీయాజ్ఞిలో ఏడాది  
కెంత వాన కురిసినదో చూడుము. దీనిసాహాయ్యముననే వాన  
కొలిచి, ఏపట్టనమం దేరోజున ఎంతవాన కురిసినదో వార్తా  
పత్రికలందు ప్రకటించుచుందురు. దీనిసాహాయ్యముననే వా  
న కొలిచి, ఏదేశమందు ఏడాదికి ఎన్ని అంగుళముల వాన కురి  
యుచుండునో పుస్తకములందు వ్రాయ గలుగుచున్నారు.

వారమున కొకసారిగాని, అప్పుడప్పుడుగాని గాలి బ  
రువు, గాలియందలి వేడి, ఆరోజునకు కురిసినవాన యిట్లొక  
పుటయందు వ్రాయవలెను.

---

తేది.      గాలిబరువు      వాన      గాలియ      శీ

## 4 వ పాఠము.

వాతావరణాదిస్థితులపటము.

మన హిందుదేశమందు వేఱువేఱుచోట్ల (1) వాయు భారము (2) గాలి (3) గాలియందలి వేడి (4) గాలియందలి తేమ (5) మేఘము (6) వాన (7) సముద్రపుస్థితి మొ॥ ఏరోజుననైనను ఎట్లున్నవియు తెలియజేయుచు మనరాజధాని వారికి చెన్నపట్టణమందు పటము ముద్రింపించి, రేవుపట్టణములందలి అధికారులకును, కావలసినయెడల తదితరులకు రోజు రోజును పంపుచుందురు. ఎచ్చటనో చెన్నపట్టణమున గల అధికారులకు పెక్కుచోట్లనుండు వాతావరణాదిస్థితు లెట్లు దెలియనని నీవనుకొనవచ్చును. అందు కేర్పడినవారు ఎచ్చటివారచ్చటినుండి ప్రతిదినమును ఆయావిషయములు అందు కేర్పడిన సాధనములవలన తెలిసికొని చెన్నపట్టణముననుండు అధికారికి తంతివార్తలు పంపుదురు. అచ్చటి అధికారులు వేఱువేఱుచోట్లనుండి వచ్చినవార్తలు ముద్రింపించి ప్రకటింతురు. వీనిలో కొన్నివిషయములు మాత్రమే తీసికొని వార్తాపత్రికలందు ప్రకటింతురు.



“వాయుభౌరము బంగాళాఖాతమునకు ఉత్తరమునను  
 తూర్పునను తగ్గినది. రాజధానియందు వాయుభౌరమందలి  
 మార్పులు ఒకేవిధముగా లేనవచ్చును. గాలి నడికూడ ఒకే  
 విధముగా లేదు. పశ్చిమసముద్రతీరమందు గాలి ఎక్కువగా  
 వీసరుచున్నది. అచ్చటి వాతావరణస్థితియందలి మార్పులను  
 బట్టిపడమటివానలు కొంచెము ముందుగా బయట దేరునచ్చు  
 ను. ఆవానలు కొంచెము కాల ముండవచ్చును. దక్షిణమునం  
 దలి మార్పులకును పడమటితీరమునందలి మార్పులే కారణ  
 ము కావచ్చును. గాలియందలివేడి సాధారణముగా దామా  
 పాయాని ఉండవలసినదానికంటె తక్కువ ఉన్నది. మల్బారు  
 తీరమునందు పగలు గాలియందలి ఉష్ణోగ్రత ఉండవలసిన దా  
 నికంటె కొంచెము హెచ్చుగా ఉన్నది. మిగిలినచోట్ల తక్కు  
 వగా ఉన్నది. కొన్నిచోట్ల చాలతక్కువగా ఉన్నది. పైనిచెప్పి  
 నచోట్ల రాత్రికూడ గాలియందలి ఉష్ణోగ్రత ఉండవలసినదాని  
 కంటె హెచ్చుగానే ఉన్నది. గాలియందలి తేమ దాదాపు  
 అన్నిచోట్లను ఉండవలసినదానికంటె ఎక్కువగానే యున్నది.  
 అకాశము కొన్నిచోట్ల మేఘవృతమైనది. ధూళిలోకూడిన  
 గాలిపెట్టులును (dust storms) ఉటుములతోను మెటుముల  
 తోను కూడిన వానజల్లులును అంతటను ఉన్నట్లు వార్తలు  
 చేరినవి.”

మద్రాసు.

పటముచూచి యీవిషయములు గ్రహించుము:—

(1) వాయుభారము. కొన్నికొన్ని ప్రదేశములనుండి పోవు గీతలు నాలుగున్నవి. ఏఅంకెగల గీత తీసికొనిన ఆగీత గల ప్రదేశములన్నిటియందును వాయుభారము ఒకేవిధముగా ఉండునని తెలిసికోవలెను; దానిమీదగల అంకె అచ్చటి వాయుభారము తెలియజేయును.

(2) గాలి. అచ్చటచ్చట బాణపుములుకులుగల బొమ్మలున్నవి. ములికి గాలి వీచుదిక్కు తెలియజేయును. ఆములికికి వెనుకగా పక్కకు గీతలున్నవి. హైదరాబాదునకు సమీపమందు గాలి ఈశానదిశకు వీచుచున్నదనియు, వెనుక 6 గీతలుండుటచేత 19 మై|| పైగాను, 29 మైళ్ళకులోగాను గాలి వడియున్నదనియు తెలిసికోవలెను. లంకకును రాజధానికిని నడుమ గాలియందు చలనము లేదను గుఱుతున్నది.

(3) వాన. రంగూనుదగ్గర సున్నయు దానిలో ఒకటి నటఅంకెయు ఉన్నవి. అందుచేత 1. 25 అం|| కును, 1. 74 అంగుళములకును నడులు వాన కురిసినదని తెలిసికోవలెను.

(4) సముద్రము ఎచ్చట శాంతముగా ఉన్నదో, ఎచ్చట అల్లకల్లోలముగా ఉన్నదో మొ|| విషయములు కూడ అసలుపటమునందు తెలిసికోవచ్చును.



కొందఱుసాధ్యాయులు వార్తాపత్రికలయందు ప్రచురించువిష  
అసలుపట్టీయందలి కొన్ని-చోటులుమాత్రమే యిందు

వరుస సంఖ్య.	చోటు.	1 గాలియందలి వేడి (ఉష్ణోగ్రత)	
		హెచ్చువేడి.	తక్కువ వేడి.
1	గోపాలపురము	89.4	81.9
2	హత్తేరు	88.7	75.3
3	కాకినాడ	97.7	81.7
4	బందరు	98.3	83.2
5	గుంటూరు	108.0	86.0
6	నెల్లూరు	105.6	87.8
7	మద్రాసు	105.4	85.9
8	బొంబాయి	92.3	83.8

ములు చాలునన నవిమాత్రముంచి మిగిలినవి తగ్గించబడినవి

తీసికోబడినవి. 15 మెయి 1915 సం॥

## II. వాన.

సగటున తొలినాడు ఈ సం॥ ఏప్రిల్ 1వ ఏప్రిల్ 1వ తేది మొ॥  
8 గం॥లు మొదలు తేది మొదలు సగ ఈరోజువఱకు సగటు  
కురిసిననాన. టున కురిసినవాన. న కురియవలసిన వాన.

	1.79	1.69
1.16	4.49	1.65
0.02	2.44	1.12
	1.05	0.98
	1.12	
	0.08	0.62
	0.88	0.94
	0.06	0.06

14, 15 పుటలయందు వేసిన పట్టియందుగల ఏదో యొక పట్టణము తీసికొందము. మద్రాసు తీసికొనుము.

- I. (1) తొలినాడు 8 గం|| మొదలు 24 గంటలలోను 105.4 డిగ్రీలు గాలియందలి హెచ్చువేడి అని గ్రహించవలెను. (maximum temperature)
- (2) తొలినాడు 8 గం|| మొదలు ఈరోజున ఉ|| 8 గంటలవఱకును గాలియందలి తక్కువవేడి (minimum temperature) 85. 9 డిగ్రీలు.

- II. (1) తొలినాడు 8 గం|| మొదలుకొని 24 గంటలలో సగటున కురిసినవాన .06 అంగుళములు.
- (2) సంవత్సరము ఏప్రిల్ నెలలో ప్రారంభించును. కనుక ఏప్రిల్ 1వ తేదీ మొదలుకొని సగటున .88 అం|| వాన ఈరోజువఱకును కురిసినదని తెలిసికోవలెను.
- (3) ఏప్రిల్ 1వ తేదీ మొదలు ఈరోజువఱకు సాధారణముగా సగటున .94 అం|| వాన కురియవలసినదని గ్రహించవలెను.

పైనిచెప్పినట్లు కురియవలసిన వానకంటె హెచ్చుగా కురిసినదో తక్కువగా కురిసినదో తెలిసికోవచ్చును.  $.94 - .88 = .06$  అం|| తక్కువ కురిసినదని తెలిసికోవలెను.

ఇట్లు మఱొకచోటు తీసికొని చూడవలెను.

(అసలు పటమునందు పెక్కుచోట్లు చూపింపబడును.)

5 న పాఠము.

ఇంద్రధనుస్సు.

శీతకాలమున రాత్రి మంచుపడినసాలిగూడు ఉదయమున ఎండలో చూచినచో ఇంద్రధనుస్సురంగులు కనబడును. నోటిలో నీళ్ళు పోసికొని, ఎండలో నిలబడి విడిచిపెట్టినను ఆరంగులు కనబడును. సీమనేపాళపుఆకులు త్రొంచి పాలు గడ్డిపరకతో బుడగలు ఊదినగాని, సబ్బునీళ్ళతో ఎండలో బుడగలు ఊదినగాని ఆరంగులే కనబడును. అప్పుడప్పుడు తూర్పుదిక్కునగాని, పడమటి దిక్కునగాని ఇంద్రధనుస్సు చూచియుండువు. ఇంద్రధనుస్సు చూచినప్పుడు ఈవిషయములనుగుఱించి తెలిసికొని ఒక పుటయందు వ్రాయుము.

ఏదిక్కున కనబడినది ? సూర్యుడేదిక్కున ఉన్నాడు ?

ఉదయముననా, సాయంకాలమునా ? ఎన్నిగంటలకు ?  
ధనుస్సు పెద్దదా చిన్నదా ?

ఒక్కడనున్నా ? రెండుధనుస్సులా ?

ఏవేమి రంగులున్నవి ? ఏవరుసలో నున్నవి ?

లోపలి ధనుస్సు కాంతిమంతముగా ఉన్నదా ? వెలుపలిదా ?

ఇంద్రధనుస్సు ఎప్పుడును సూర్యునకు ఎగుటిదిక్కున బయలుదేలును. సూర్యుడు ఎత్తుగా ఉన్నప్పుడు చిన్న ధనుస్సు

క్రిందుగా కనబడును; సూర్యుడు క్రిందుగా ఉన్నప్పుడు పెద్ద ధనుస్సు ఎత్తుగా కనబడును. ఏడురంగులుండును. ఊదా (violet), నీలి (indigo), ఆకాశవర్ణము (blue), ఆకుపచ్చ న (green), పసుపు (yellow), నారింజపండురంగు (orange) & ఎఱుపు (red). ఈరంగులు లోపలినుండి వెలుపలికి వరుసగా ఉండును. (vibgyor) అనుమాట జ్ఞప్తిలో ఉంచుకొనినచో ఈ రంగులును. వీని వరుసయుకూడ చెప్పవచ్చును. అప్పుడప్పుడు దీనికి కొంచెము పైగా కొంచెము పెద్ద ధనుస్సు కనబడును. అది మొదటిదానంత కాంతిమంతముగా ఉండదు. దాని ఊదారంగు పైనుండును. ఎఱుపురంగులోపల ఉండును. ఈ ఏడురంగులును సూర్యనిగుఱ్ఱములు అని చెప్పుదురు. అందుచేత వానికి సప్తాశ్వుడని పేరుకలదు. ధనవంతుల ఇండ్లలో దీపములు పెట్టుకొను స్తోబ్బులకు (globe) కట్టు ముక్కోణపు అద్దపు పలకలలోను, ప్రక్కలను కోతలు కోసిన అద్దములలోను, ఈ రంగులు కనబడును.

తెల్లని సూర్యకిరణములు నీటిబిందువులమీదపడి, లోపలికిపోయి, చెదరి, తిరుగ ఈవలికివచ్చును. ఇట్లు జరుగుటవలన తెల్లకిరణమునందుగల ఏడురంగుల కిరణములును విడిపోయి వేరువేరుగా ఏడురంగులును కనబడును. ఇంద్రధనుస్సు బయలుదేరుటకు సూర్యుడున్న దిక్కున ఎదుటిదిక్కునకు నీటిబిందువు లుండవలెను. అనగా వాన కురియుచుండవలె

ను. సూర్యకిరణములుగూడ ఉండవలెను. కనుక వాన కురియు  
దిక్కునకు ఎదుటిదిక్కున సూర్యుడుండవలెను. ఇందుచేతనే  
కాబోలు, ఇంద్రధనుస్సు వేసివచ్చో, వాన కురియునందురు.



## 6 వ పాఠము.

నీడ—దిక్కులు.

(ఈ పాఠమందలి ప్రయోగము మననీడ దక్షిణమున  
కుగాని, యుత్తరమునకు గాని వ్రాలియుండు నెలలో చేయిం  
పవలెను.)

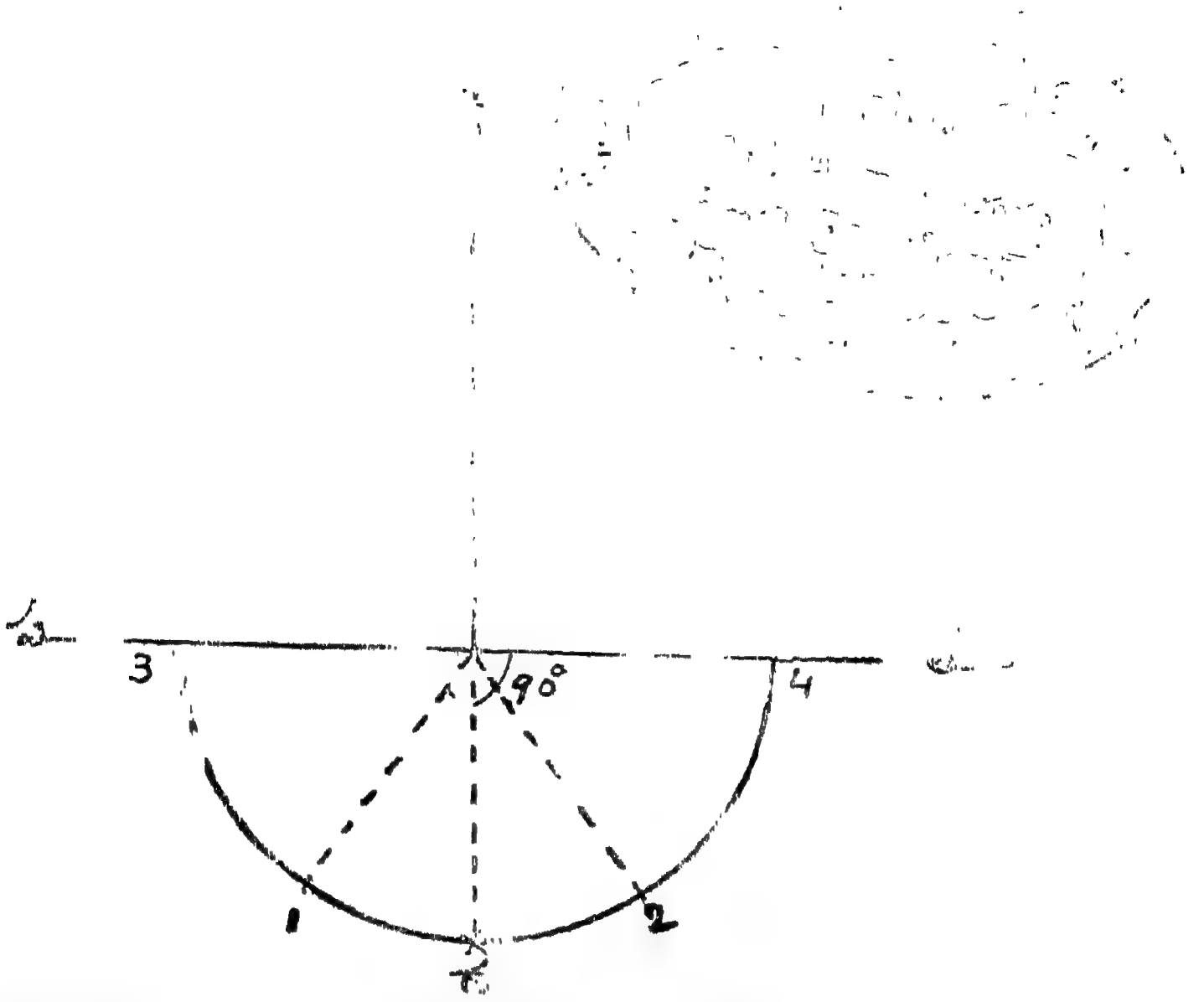
సూర్యుడేదిక్కున ఉదయించుచున్నాడో, ఏదిక్కున  
అస్తమించుచున్నాడో చూడుము. సూర్యుడుదయించుదిక్కు  
తూర్పు; అస్తమించుదిక్కు పడమర. తూర్పునకు మొగము  
పెట్టి నిబడినయెడల, నీకుడిచేతివైపు దక్షిణము; ఎడమచేతి  
వైపు ఉత్తరము.

కాని ప్రతిదినమును సూర్యుడు ఒక్కచోటనే ఉద  
యించుచున్నాడా? ఒక్కచోటనే అస్తమించుచున్నాడా?  
లేదు. రోజురోజును కొంచెము దక్షిణమునకైనను జరిగి ఉద  
యించుచుండును; దక్షిణముకేసి జరుగును అస్తమించుచుం

షను. లేక ఉత్తరముచేసి జరుగుచు ఉదయించుచు అస్తమిం  
చుచుండును. సూర్యుడు సరిగా ఒక్క-చోట ఉదయించనప్పు  
డును, ఒక్క-చోట అస్తమించనప్పుడును, ఈవైపు తూర్పునియు  
ఆవైపు మడమర యని యు సరిగా చెప్పుటకు వీలులేదుగ  
దా! సరిగా దిక్కులు తెలిసికొనుటకు పెక్కుమాగములు  
న్నవి. ఈక్రిందివిధము వానిలో నొకటి.

మీబడిదొడ్డియందు చెట్లు చేమలు లేనిచోటుచూచి,  
రెండు మూడు గజముల పొడుగుగల వంకరటింకరలు లేని గడ  
గాని, కర్కగాని నిట్టనిలువుగా పాతుము. జూలై నెలలో దాని  
నీడ దక్షిణమునకు వ్యాపించిన దనుము, ఒకరోజున నీడ చూ  
డుము. ఉదయమున పడమటికి వ్యాపించును. ప్రొద్దెక్కిన కొ  
లది నీడ పొడుగు తగ్గుచుండును. అట్లు తగ్గి తగ్గి తిరుగ పెరు  
గనారంభించును. నీడ మిక్కిలిపొట్టిగాఉండుసమయముననే మ  
ట్టమధ్యాహ్న ముందురు. మట్టమధ్యాహ్న కాలమందు నీడయేది  
క్కునకుండునో అది దక్షిణము. దానికి ఎదుటిదిక్కు ఉత్తర  
ము. కాని నీడ ఎప్పుడు పొట్టిగా ఉండునో తెలిసికొనుట కష్ట  
ము. కనుక ఈక్రింది ప్రయోగము చేసి దిక్కులు కనిపెట్ట  
వలెను.

ప్ర॥ ఒక నాడు 10గంటలకు గడనీడచూచి దానికొనను



గుఱుతు పెట్టుము (1). గడకు మొదట ఒక త్రాడు కట్టి, నీడ పొడుగున దక్షిణదిశను సగము బిఱి (circle) గీయుము. ఐ దేసి నిమిషముల కొకసారి నీడ యొక్క డవఱకు ప్రాకినదో చూచు చుండుము. పొద్దు ప్రాళినతరువాత తిరుగ, నీడ బిఱిని ఎ క్కడతగులునో చూచి అచ్చట ఇంకొక గుఱుతు (2) పెట్టుము. మొదటి గుఱుతునకును, రెండవ గుఱుతుకును గల దూరము రెండు సమభాగములు చేసి, “ద” అను గుఱుతు పెట్టుము. గడ మొదటిదుండి ఈ గుఱుతుద్గఱకు గీత గీసినచో దానికొ నలు ఉత్తర దక్షిణములు తెలియజేయును. ఈగీతకు అడ్డము



గా సమాకోణములు చేయునట్లుగా ఇంకొకగీత (3, 4) గీయుము. దానికొనలు తూర్పు మడమరలు తెలియజేయును.  
(బొమ్మ చూడుము.)



## 7 వ పాఠము.

సూదంటుతాయి—సూదంటుముల్లు.

పై పాఠమునందు చెప్పినట్లు దిక్కులు కనిపట్టవచ్చును. కాని ఆకాశము మబ్బుగానున్నను, రాత్రులందునుకూడ దిక్కులు కనిపట్టుటకు మార్గమున్నది. అందుకు సూదంటు తాయిగాని, దానితోచేసిన ముల్లుగాని కావలెను. సూదిని దానిదగ్గరకు తీసికొనివచ్చినచో అది దాని కంటుకొనును. అందుచేత సూదంటుతాయి అని దానికి పేరువచ్చినది. అది భూమిలో తాయివలె గట్టిగా నుండువస్తువు. అందుచేత అది తాయి అనుకొన్నారు. అదితాయికాదు. ఇనుము భూమిలో నుండుటవలన దానికీశక్తి కలిగినది. ఇది యినుమునుండి బయలుదేరిన తుప్పు. సూదంటుముల్లు డిక్కుతో చేయుదురు. భూమిలోనుండి బయలుదేరిన సూదంటుతానిని సంస్కృతమున అయస్కాంత మందురు.

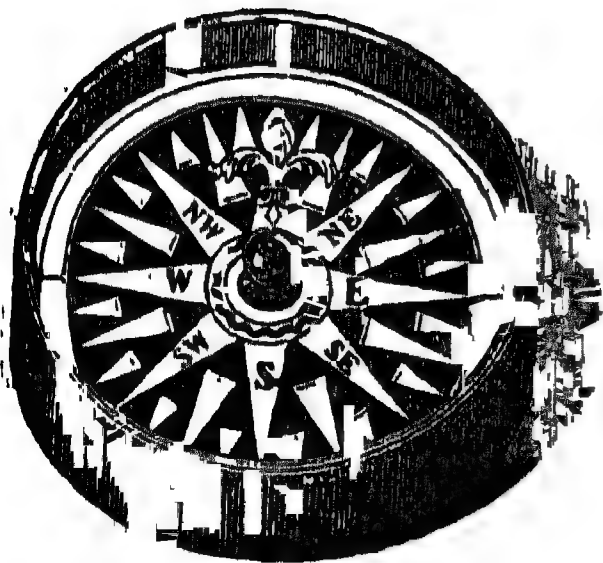


ప్ర॥ సూదంటు ముల్లొకటి  
తీసికొని, సన్ననిమొనగల సూ  
దిమీద నిలబెట్టుము. ఒక కొన  
ఉత్తరమునకుండును. రెండవకొ  
న దక్షిణమున కుండును. ఉత్తర  
పుకొనమీద సీమసున్నముతో  
గుఱుతుపెట్టి ముల్లు కదల్పు  
ము. గుఱుతుగల కొన తిరుగ

ఉత్తరమునకు వచ్చును.

కనుక దీనితో దిక్కులు కనిపట్టవచ్చును. మనవారు  
ఇండ్లు కట్టుకొనునప్పుడు దీని సాహాయ్యముననే దిక్కులు కని  
పట్టుదురు. దిక్కులు చూపుయంత్రము గనుక దీనిని దిక్పర  
శన యంత్రమందురు.

ఈ ముల్లెక్కడకు కావలసిన అక్కడకు తీసికొనిపోవు  
టకు వీలుగానుండునది కలదు. దీనిని మనము “కంపసు” అం  
దుము.



లోహముతో ఒక బరిణ చే  
యుదురు. దానిలో నడుమసన్న  
నిమొనగల యొకసూది నిలబెట్టు  
దురు. తెల్లని గుండ్రని కాగిత  
పుటట్టమీద నాలుగు దిక్కులు  
ను, నాలుగుమూలలును తెలి  
జేయుచు అక్షరములును, గుఱు

తులును ఉండును. కొన్నింటిలో 32 గుఱుతులుగనును. ఈ అట్టబరిణలో అమర్తురు. సూదికొననూత్రము అట్టకు పెగానుండును. అట్ట కదలకుండుటకు ఏర్పాటుండును. సూదిమీద ముల్లు నిలబెట్టి బరిణకుమూత పెట్టుదురు. దీనికి అద్దముండుటచేత లోపలిగుఱుతులును, ముల్లును కనబడుచుండును. ముల్లు అద్దమునకు దగ్గరగా నుండుటచేత లోనికిపడిపోదు. దీని సాహాయ్యమున నావికులు సముద్రముమీద ఓడలు నడపింతురు.

ప॥ సూదంటుముల్లు అందుకేర్పడిన సూదిమీద నిలబెట్టి దానికొనలదగ్గరకు సూది తీసికొనిరమ్ము. సూదికి ముల్లు అంటుకొనును. సూదంటుముల్లు ఇనుపరవలో ముంచినచో ఇనుపరవ ముల్లున కంటుకొనును. రెండుముండ్లు తీసికొని రెండుత్తరపుకొనలుగాని రెండు దక్షిణపుకొనలుగాని దగ్గరగా తీసికొనిరమ్ము. రెండు కొనలును దూరముగాపోవును. ఒకదాని యుత్తరపుకొనయు రెండవదాని దక్షిణపుకొనయు దగ్గరకు తీసికొనిరమ్ము. రెండుకొనలును ఒకదాని నెకటి ఆకర్షించును.

కాశీకావడివాడు సీతబొమ్మను నిలబెట్టి, రావణునిబొమ్మను దగ్గరకు తీసికొనివచ్చును. సీత మొగము ప్రక్కకు త్రిప్పును. రామునిబొమ్మ తీసికొనివచ్చును. సీత దగ్గరకు వచ్చును. ఎందుచేతనో చెప్పుము. అట్లు చేసి చూపుము.

శివ పాఠము.

నక్షత్రములు, ఉత్తరార్ధములు.

ఆకాశమునందు లెక్కలేని నక్షత్రములుండవును. వానిలో 27 గుంపులను గుర్తింపవలసియున్నది. అలవాటుమీద గాని యివి గుర్తింపట దిష్టము. ముఖ్యముగా ఉత్తరార్ధములు గుర్తింపఁ బడువాఁత బాలును గుర్తించునట్లు చేయవలెను. ఈపాఠము చేప్పబడుచున్న తల్లిదండ్రులుగూడ సాహాయ్యపడవలెను. 27 నక్షత్రసమూహములును ఏవోజునగాని కనపడవు. వీనిని నాలుగైదు సూర్యునకు సమీపమునందుంటే యిందుకుకారణము! మబ్బులు, వెన్నెలగాని లేని రాత్రులందు నక్షత్రములు స్పష్టముగా కనబడును.

ఈపాఠమందిచ్చిన బొమ్మలసాహాయ్యమున 27 నక్షత్రములును గుర్తింపవచ్చును. తూర్పునకు మొగముపెట్టి ఆకాశమందలి నక్షత్రములు చూచినచో, బొమ్మలలో చూపిన ఆకారములు గలిగి, నక్షత్రసమూహములు కనబడును. 27 సమూహములును నడినెత్తిమీదనుండి పోవుగీతమీదనే ఉండుననుకోరాదు. కొన్ని కొంచెము ఉత్తరదిక్కుకేసి యుండును. కొన్ని కొంచెము దక్షిణదిక్కునకుండును. కొన్ని నడినెత్తిమీద కనబడును. అనూరాధ, జ్యేష్ఠ, మూల, పూర్వాషాఢ, ఉత్తరాషాఢలు చాల దక్షిణమునకుండును. అగ్రచేత వీనికి యామ్యుఃక్షత్రములని పేరు. అనగా దక్షిణదిక్కునందుండునవి.

ఒకరోజున సాయంకాలము ? గంటలవేళ ఆకాశము కేసిచూచి, సప్తఋషిమండలము కనిపట్టవలెను (great bear). దానిసాహాయ్యమున ధ్రువనక్షత్రము (polestar) కనిపట్టవలెను. బొమ్మచూడము. సప్తఋషిమండలముదలి మొదటి రెండునక్షత్రములకు గీతగీసి, ఉత్తరమునకు పెంచినచో ఆగీత ధ్రువనక్షత్రము దగ్గరనుండి పోవును. ఇంతేకాక 1, 2 నక్షత్రములకు గలదూరమునకు 6 రెట్లదూరమున ధ్రువనక్షత్రముండను. అది యెప్పుడును అచ్చటనే యుండును. కదలదు; ఉత్తరధ్రువమునకు సరిగా పైనుండుటయే యిందుకు కారణము. ధ్రువనక్షత్రము కనిపట్టిన తరువాత అది యెడమచేతి ప్రక్కనుండునట్లు నిలబడినచో ఎదుటిదిక్కు తూర్పు. ఏరోజు న్నైనను 7 గంటలవేళ 10, 12 నక్షత్రములు కనబడును. ఆ రోజుననే తెల్లవారుజామున మఱి 10, 12 కనబడును. మిగిలినవి రెండు మూడుమాసములు పోయినతరువాత కనబడును. అప్పటికే అవి సూర్యునకు దూరముగా ఉండును.

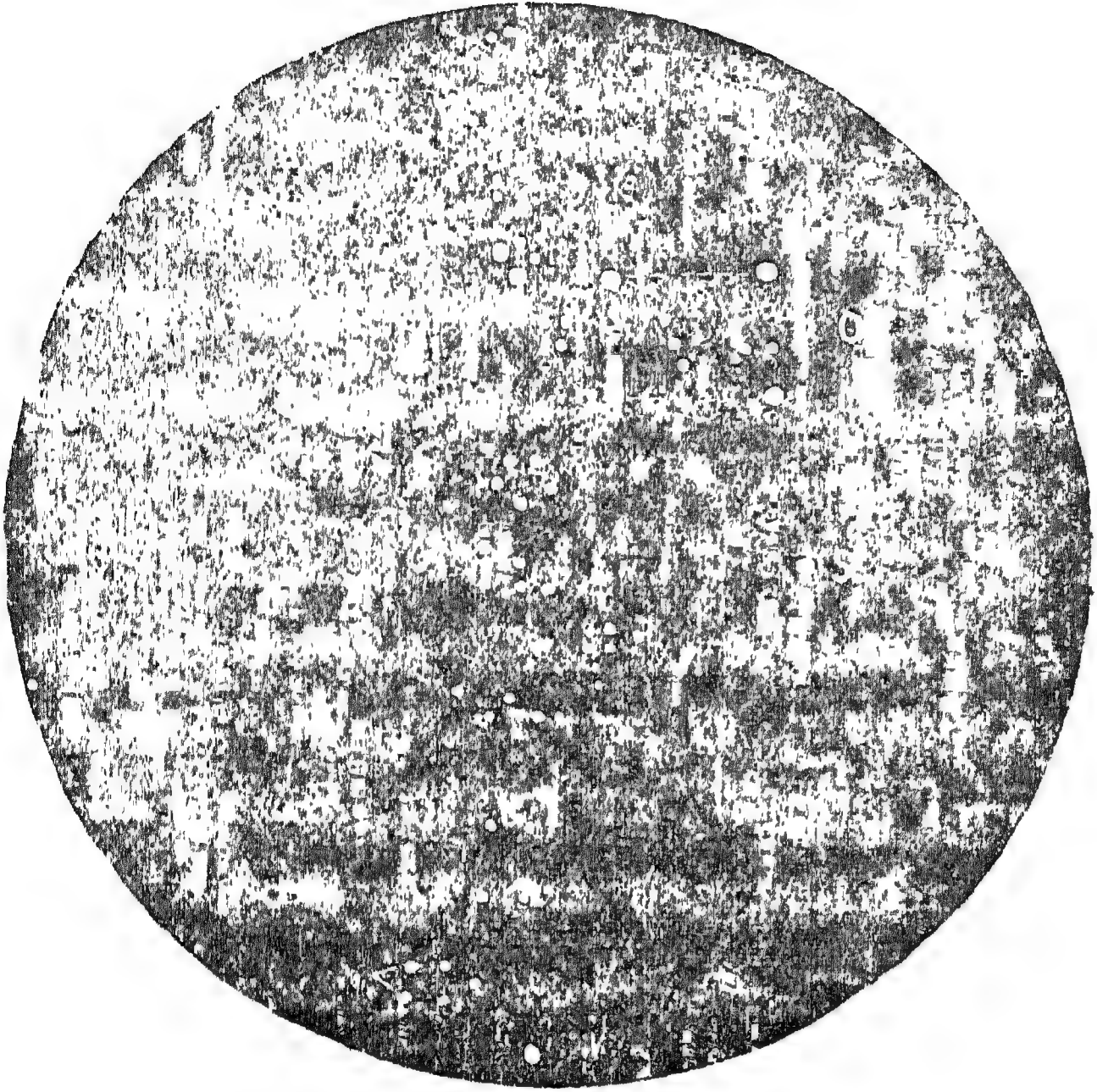
జాన్యూరీ, ఫెబ్రురీ, మార్చి నెలలలో మృగశిర, ఆర్ధ్ర నక్షత్రములసమీపమున (orion) అనునక్షత్రసమూహముకనబడును. బొమ్మలో 6 అంకెగల ఆర్ధ్రనక్షత్రము (orion) ఒకమూలనుండునక్షత్రము. ప్రకాశమానమైన 4 నక్షత్రములు మనుష్యుని మొండెమువలె నుండును. నడుమను కట్టుకొని

నమొలపట్టె (belt) వలె 3 నక్షత్రములుండును. మొలపట్టె నువేలుకత్తివలె 2 చిన్ననక్షత్రములుండును. ఈనక్షత్రముల గుంపునకు (girdle) అనిపేరు. ఈగుంపునకు సమీపముననే ఆన్యోదాదిశను విక్కిలీ ప్రకాశమానమైననక్షత్రము కనబడుచుండును. దీనికి Rigel (న) అనిపేరు. దీనినే Rigel అందురు. మైసిచెప్పిన orion, Dogstar సాహాయ్యమునగూడ మిగిలిననక్షత్రములగుంపులు సులభముగా తెలిసికొనచ్చును.

దీనిలో చెప్పబడినట్లుగాక కొన్ని నక్షత్రములసంఖ్యయు, ఆకారమును వేరుగా చెప్పుదురు. దీనిలో ఏదిగాని తప్పునుకోరాదు. ఏదొకదానిని గుర్తించుటయే ముఖ్యము. ఇట్లు పువ్యవిప్లవపుఖ్యవలె ఒక్కనక్షత్రమగుదురు. విశాఖ ధనుస్సు వలె 5 నక్షత్రములుండును. మూల అంకుశమువలె 6 నక్షత్రములుండును. శ్రవతి చేపవలె 5 నక్షత్రములుండును. దీనిలో చెప్పిన గుంపులుయందలి కొన్నినక్షత్రములుమాసివేసిగాని, మితికొన్నకల్పిగాని, ఆయాకారములుగల గుంపులు గుర్తించి జ్యోతిలో నుంచుకొవలెను. 27 నక్షత్రములును గుర్తించినతరువాత, రోజురోజును, పంచాంగమందువ్రాసిన నక్షత్రమునకు సమీపమందు చంద్రుడున్నాడో లేడో చూచుచుండవలెను. పౌర్ణమినాడు చంద్రుడు ఏనక్షత్రసమీపమందుండునో చూచి, ఆనక్షత్రముపేరు ఆమాసమునకు వచ్చినదో లేదో చూడవలెను.

క్రమ సంఖ్య	వివరములు	అకౌంట్ నంబరు	రెవెన్యూ
1	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	1
2	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	2
3	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	3
4	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	4
5	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	5
6	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	6
7	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	7
8	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	8
9	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	9
10	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	10
11	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	11
12	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	12
13	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	13
14	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	14
15	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	15
16	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	16
17	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	17
18	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	18
19	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	19
20	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	20
21	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	21
22	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	22
23	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	23
24	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	24
25	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	25
26	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	26
27	చిత్తూరు	చిత్తూరు మండలము	27





17 అనూరాధ.

18 జ్యేష్ఠ.

1' ధ్రువనక్షత్రము.





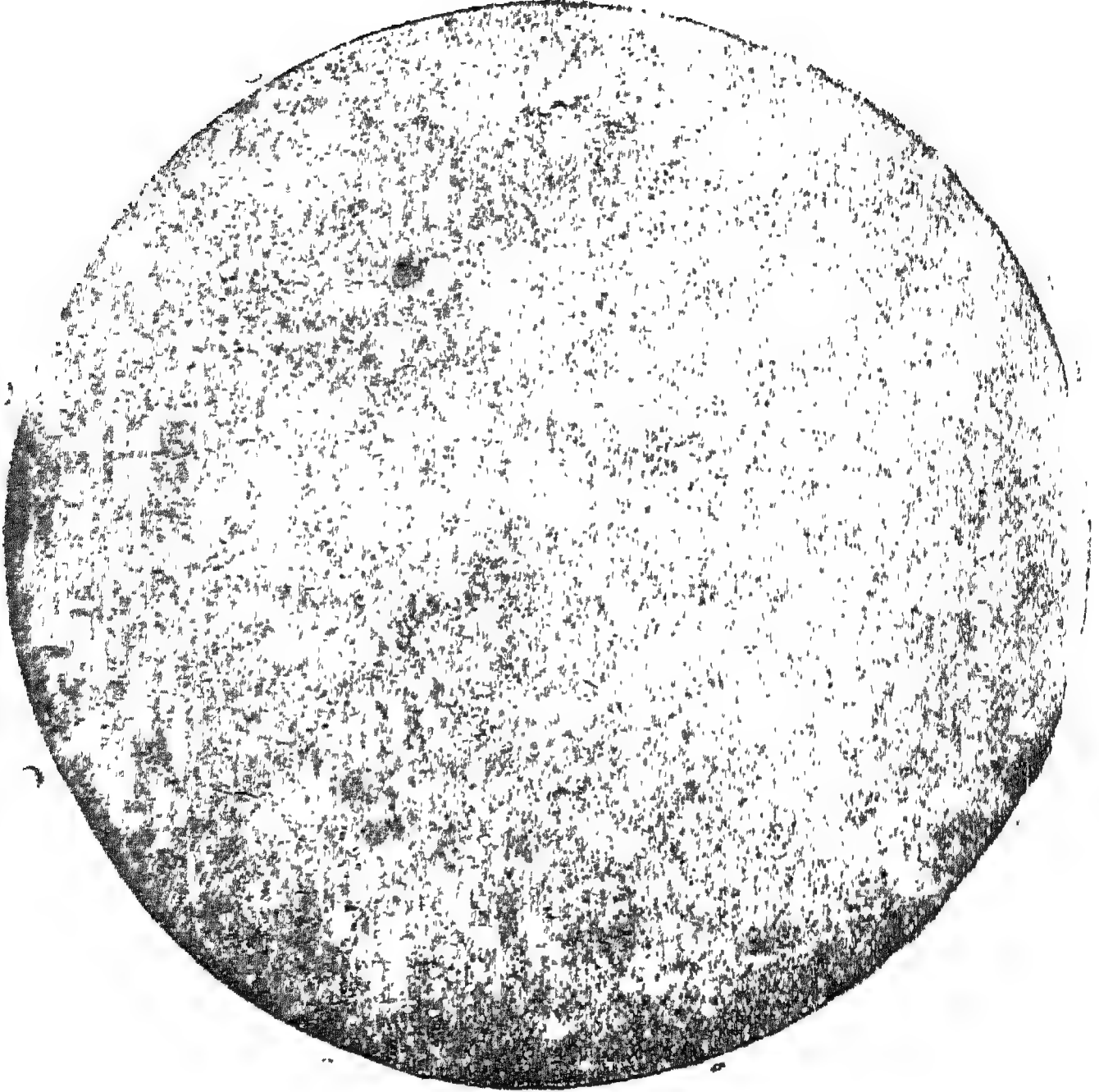
౪ వ పాఠము.

అయినమును.

6 వ పాఠమందు చెప్పినట్లు పాతినగడకు నీడ ఉండును గదా! జూన్ నెల 20 వ తేది మొదలుకొని, మట్టమధ్యాహ్న సమయమందు వారమున కొకసారి ఆనీడ చూచుచుండుము. మొట్టమొదట దక్షిణమునకు కొంతదూరము వ్యాపించిన నీడ క్రమక్రమముగా తగ్గి, గడకేసి ప్రాకుచుండును. తరువాత గడ దాటి ఉత్తరమునకు వ్యాపించుచుండును. తుదకు డిసెంబరు 21 తేది ప్రాంతమందు ఉత్తరమునకు చాలదూరము బయ్యిన నీడ దక్షిణమునకు తిరుగును. ఇట్లు జూన్ 20 తేది ప్రాంత మువఱకు దక్షిణమునకు పెరుగుచుండును.

ఇట్టిమార్పు లెందువలన గలుగుచున్నవి? సూర్యుడే ప్ర క్కనుండునో దానికి ఎదుటివైపున నీడ పడును. సూర్యుడు ఉత్తరమునుండి దక్షిణమునకు పోవురోజులలో గడనీడ దక్షిణ మునుండి ఉత్తరమునకు ప్రాకును. సూర్యుడు దక్షిణమునుండి ఉత్తరమునకు పోవురోజులలో గడనీడ ఉత్తరమునుండి దక్షిణ మునకు ప్రాకును. సూర్యుడు ఉత్తరమునుండి మళ్ళి దక్షిణము నకు పోవు ఆరు నెలల కాలమును దక్షిణాయనమందురు. దక్షిణమునుండి ఉత్తరమునకు పోవు ఆరు నెలల కాలమును ఉత్తరాయన మందురు.

నిజముగా సూర్యుడు దక్షిణమునకు తిరుగుటకు జూన్



1 అశ్విన.

6 ఆర్ద్ర.

౧ ఒరయన్.

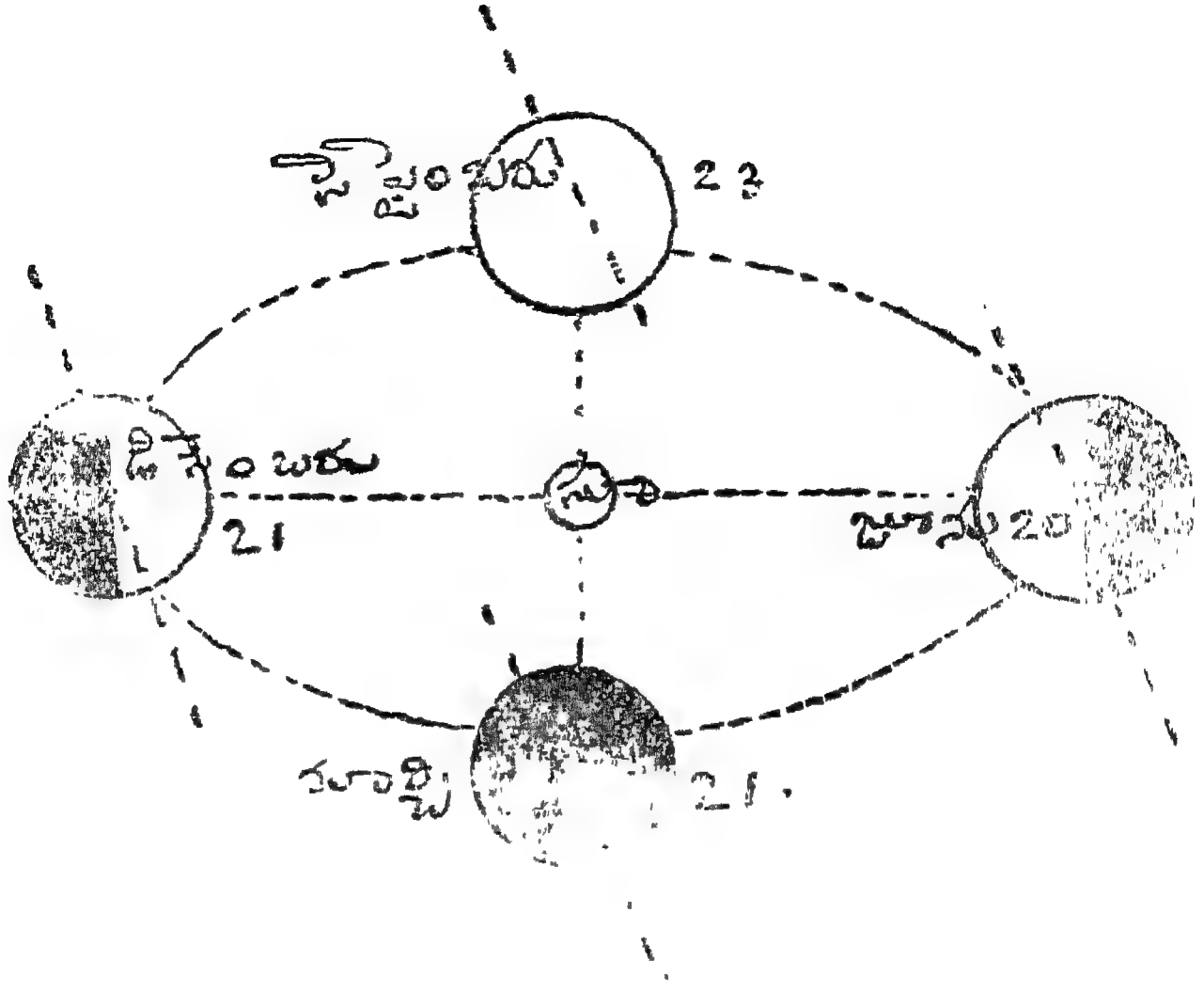
S dogstar.

P ధ్రువనక్షత్రము.

20 తేది ప్రాంతమందే ప్రారంభించినను, ఇంకొక పదిపదునే నుగోజులు పోయిన తరువాత గాని, దక్షిణాయనము మొదలు పెట్టబడినారు. ఇందకు శారణము లేకపోలేదు. సూర్యుడు ఉత్తరమునకు మళ్ళుటకును, దక్షిణమునకు మళ్ళుటకును శారణము లేవని నీవడుగవచ్చును. ఆకాశమున సూర్యుడున్నాడు. భూమి సావత్తరమున కొక్కసారి సూర్యుని చుట్టుతిరుగును. భూమియొక్క ఉత్తరదక్షిణధ్రువములను కలుపుగీతకు “అక్షరేఖ” యని పేరు(axis of the earth) బండికుంచము లబో నున్న రురుసుమీదకుంచము తీరుగుచున్నట్లు అక్షరేఖ మీది భూమి తీరుగుచు డును. అక్షరేఖ నిట్టనిలువుగా ఉండక, ఎప్పుడును కూడ భూకక్షకు (earth's orbit)కొంచెము బాగి యుండును. భూమిపోణ మార్గమునకు భూకక్ష యని పేరు.

ఉపాధ్యాయునకు.





### Seasons.

ప॥ బల్లమీద ఒక పదీముంచుము. అదే సూర్యుడనుము. మీపాఠశాలయందలి భూగోళమును(globe) బొమ్మలో జూన్ 20 తేదిదగ్గరచూపినట్లుపట్టుకొనుము. ఉత్తరధ్రువము ముందటికిబరిగియుండును. అంతకంటె ఒరిగదు. కాంతి ఉత్తరధ్రుఃకమండలమునుమించియుండును. గోళత్రిప్పచు, సెప్టెంబరు 23 తేదిని బొమ్మలోచూపినచోటికిని, తవాత డిసెంబరు 21. తేదిని చూపినచోటికినితీసికొనిరమ్ము. ఉత్తరధ్రువముకేసి న్యాయించినకాంతి దక్షిణముకేసిప్రకటించుచుండును. అనగాసూర్యుడు దక్షిణమునకు పోవుచున్నట్లుకనబడును. అక్కడనుండిమొట్ట

మొదటి-చోటికి తీసికొనిరమ్ము. కాంతి ఉత్తరమునకు పోకును. సూర్యుడు ఉత్తరమునకు పోవుచున్నట్లు కనబడును.

ఉపాధ్యాయునకు:—సూర్యుడేదోరాశియందుగాని, యేదోనక్షత్రముందుగాని యున్నాడనగా నేమియభిప్రాయము?

సూర్యుడున్నాడుగాదా! వానిచుట్టును భూమి తిరుగుచున్నది. భూకక్ష (earth's orbit) సూర్యునిచుట్టు వృత్తమువలె నుండుననుము. ఇంకను దూరమున నక్షత్రము లెన్నోగలవు. నక్షత్రమార్గమును స్వాతంత్ర్యముందును. భూకక్షవలెనే స్వాతంత్ర్యముకూడ వృత్తమువలె నుండును. కనుక భూకక్ష సూర్యునకు స్వాతంత్ర్యమునకును నడుమనుండు వృత్తము. స్వాతంత్ర్యముందుగల నక్షత్రములలో స్పష్టముగా ఏదో ఆకారముగల 12 గుంపులు తీసికొని స్వాతంత్ర్యముగల 12 భాగములు చేసినారు. అవే మేషము మొదలైన రాసులు. స్వాతంత్ర్యముందలి నక్షత్రములలో 27 చిన్నగుంపులు తీసికొని వానికి అశ్విని మొ॥ 27 నక్షత్రములపేర్లు పెట్టినారు. కనుక 12 రాసులుగల వృత్తమునే 27 భాగములు చేసినారు. మేషరాశియు, అశ్వినినక్షత్రమును ఒక్కచోట ప్రారంభించును. రాశియందు  $2\frac{1}{4}$  నక్షత్రములభాగముండును.

మనము భూమిమీదినుండి సూర్యునికేసి చూచినయెడల, సూర్యుడు వానికావలనున్న స్వాతంత్ర్యముందలి యొకరా

శిల్పా చున్నట్లు కనబడును. ఆ రాశిలో ఏదోయొక సక్షత్రముం  
చున్నట్లు కనబడును. దీనివిషయం ఇప్పుడు సూర్య దీపాశ్చయం  
చున్నాడనియు, ఈసక్షత్రము చున్నాడనియు వ్రాయు  
చుండును.

ఏరోజుననైనను ఏకక్షత్రమో తెలిసికోవలసినచో, ఆ  
రోజున చంద్రుడేనక్షత్రమునకు సమీపముండున్నాడో ఆన  
క్షత్రముని తెలిసికోవలెను. పౌర్ణమినాడు చంద్రుడేనక్షత్ర  
మునకు సమీపముండున్నాడో ఆనక్షత్రముపేరు ఆమాసము  
నకు వచ్చును.



### 10 న పాఠము.

కాలములు—ముఖ్యము.

వైషాఖమందలి ప్రయోగ మే యీపాఠమునకును ఉప  
యోగించును.

సంవత్సరమునకంతకును మూడుకాలములు కలవని చె  
ప్పవచ్చును. అవి ఎండకాలము, వానకాలము, శీతకాలము.  
శీతల ప్రదేశమందలివారు వీనికి ఆకురాలుకాలమును అదన  
ముగా చేర్తురు. కాని మనదేశమందు శీతకాలమునకు అంత్య  
మందును, ఎండకాలమునకు ప్రారంభమందును సాధారణము  
గా చెట్లు ఆకురాల్చి, చిగుర్చును. ఆకురాలు కాలమును మ

నము వేరుకాలముగా చెప్ప ననసరములేదు.

ఎండకాలము:—దీనియందు వసంతఋతువును, గ్రీష్మ  
ర్తువును గలవు. వసంతఋతువైన వైశాఖ శ్రావణ మాసములం  
దు చెట్లు చిగుర్చుచుండును. కోకిలు కూయుచుండును. కొ  
న్నిచెట్లు మొచిపుష్పలను ఇచ్చుచుండును. మాంబడి, పనస,  
మొ॥ చెట్ల దువ్యములైన ఫలములను ఇచ్చుచుండును. జ్యే  
ష్ఠామాఘ మాసములు గ్రీష్మఋతువు. ఈఋతువునందు ఎండ  
యొక్కువగా కాయును.

వానకాలము:—దీనియందు వర్షర్తువును, శరదృతువు  
ను గలవు. వర్షఋతువైన శ్రావణ భాద్రపదములందు పడ  
మటివానలు విశేషముగా కురియును. వానలుకురిసిన పెక్కు  
చోట్ల చేలు చక్కగా పెరుగుచుండును. శరదృతువైన ఆశ్వి  
యుజ కార్తిక మాసములందు మనదేశమందు కొన్నిచోట్ల  
నూర్పువానలు కురియును. ఈవానలు కురిసినతరువాత ఆకా  
శమందు మేఘములన్ని యుండవు. కనుక ఈఋతువును శర  
దృతువన్నారు. అనగా మేఘములుండని కాలము. ఈఋతు  
వునందలి వెన్నెల మిక్కిలి నిర్మలముగా ఉండును.

శీతకాలము:—దీనియందు హేమంతర్తువైన మార్గశి  
ర శ్రవణ మాసములును, శిశిరృతువైన మాఘ ఫాల్గుణ మా  
సములును గలవు. హేమంతఋతువునందు హిమము (మంచు)  
చు) విస్తారము కురియును. శిశిరృతువునందు మంచు అంతగా  
కురియును. శిశిరృతువనగా చల్లనికాలము. అనగా అంతచలి

ఉండదు; అంతయేండ్ ఉండదు. ఈబుతువునందు చెల్లు ఆకులు రావచ్చును.

ఒక్కొక్క కాలమునకు నాలుగేసి నెలలు చెప్పబడినవి గదా యచి సరిగా అట్లు చెప్పబడిన నెలలుగదే ఆయా కాలము ప్రారంభించిననుకోగూడదు. ఫాల్గునమానందే ఎండలు మును రనారంభించును. శ్రేష్ఠమానందే వానలు ప్రారంభించవచ్చును కర్తికమానందే మంచుకురియుట మొదలుపెట్టవచ్చును ఇట్టి కాలభేదము తెందుచేత కలుగుచున్నవి? ప్రైవారములోని బొమ్మచూడుము.

ఎండకాలము:—మార్చి 21 తేది మొదలు భూమధ్య రేఖమీదికి సూర్యుడు వచ్చును. మనదేశము ఆరేఖకు పైనున్నది. కనుక పొద్దు పొడుగుగా నుండును. ఎండ ఎక్కువనే పుగాయును సూర్యకిరణములు నిట్టనిలువుగా పడును గనుక ఎండ తీక్షణముగా కాయును. తీరుగ సెప్టెంబరు 23 వఱకు ఎండ యెక్కువగానే కాయును గాని, వానలు కురియుచుండుట చేత భూమిచల్లబడును. ఎండ భరింపరానిదిగా ఉండదు.

శీతకాలము:—తరువాత సూర్యుడు దక్షిణమునకు పోవును. సూర్యకిరణములు వీటవాలుగా పడుటచేత మనదేశముమీద ఎండ ఆరోజులలో ఎక్కువగా ఉండదు. పగళ్లు పొట్టి. ఈకారణములచేత శీతకాలము చల్లగా ఉండును. మంచు కురియును.

వానకాలము:—ఎండకాలమందు మనదేశముమీద ఎండ యెక్కువగా కాయునుగదా! ఆవేడికి గాని విరివిహె



చ్చి తేలికయై పైకిపోవును. దక్షిణముననుండు హిందుమహా  
సముద్రమునుండియు, అరేబియాసముద్రమునుండియు గాలి  
వీచును. ఆగాలితో సిటిఆవిరి వచ్చును. ఆఆవిరి చల్లబడి నీరై  
వానగా కురియును. సవనబరు డిసెంబరు నెలలలో మన దేశమం  
దా కొన్నిచోట్లకు ఉరగాళాఖాతము మీదినుండి గాలి దక్షిణ  
ముగా వీచుటచేత, గాలిలోని తేమ వానగా కురియును.



## 11 వ పాఠము.

గ్రహణములు.

1923 సంవత్సరమున బాలురు ఈపుస్తకము చదివిన  
దురనుము. అట్టిబాలురు పంచాంగముచూచి ఆయెట ఎన్ని  
సూర్యగ్రహణములు పట్టినో, ఎన్నిచంద్రగ్రహణములు పట్ట  
నో మొదట తెలిసికొనవలెను.

పంచాంగములో వ్రాసినట్లు ఆరోజులందు గ్రహణము  
పట్టిననో లేదో చూచి యీక్రిందివిషయములను గుఱించి  
ఒక పుటయగు వ్రాయవలెను.

నీవు చూచినది సూర్యగ్రహణమా? చంద్రగ్రహణ  
మా? ఏరోజున పట్టినది? అమావాస్యనాడా? పౌర్ణమినాడా?

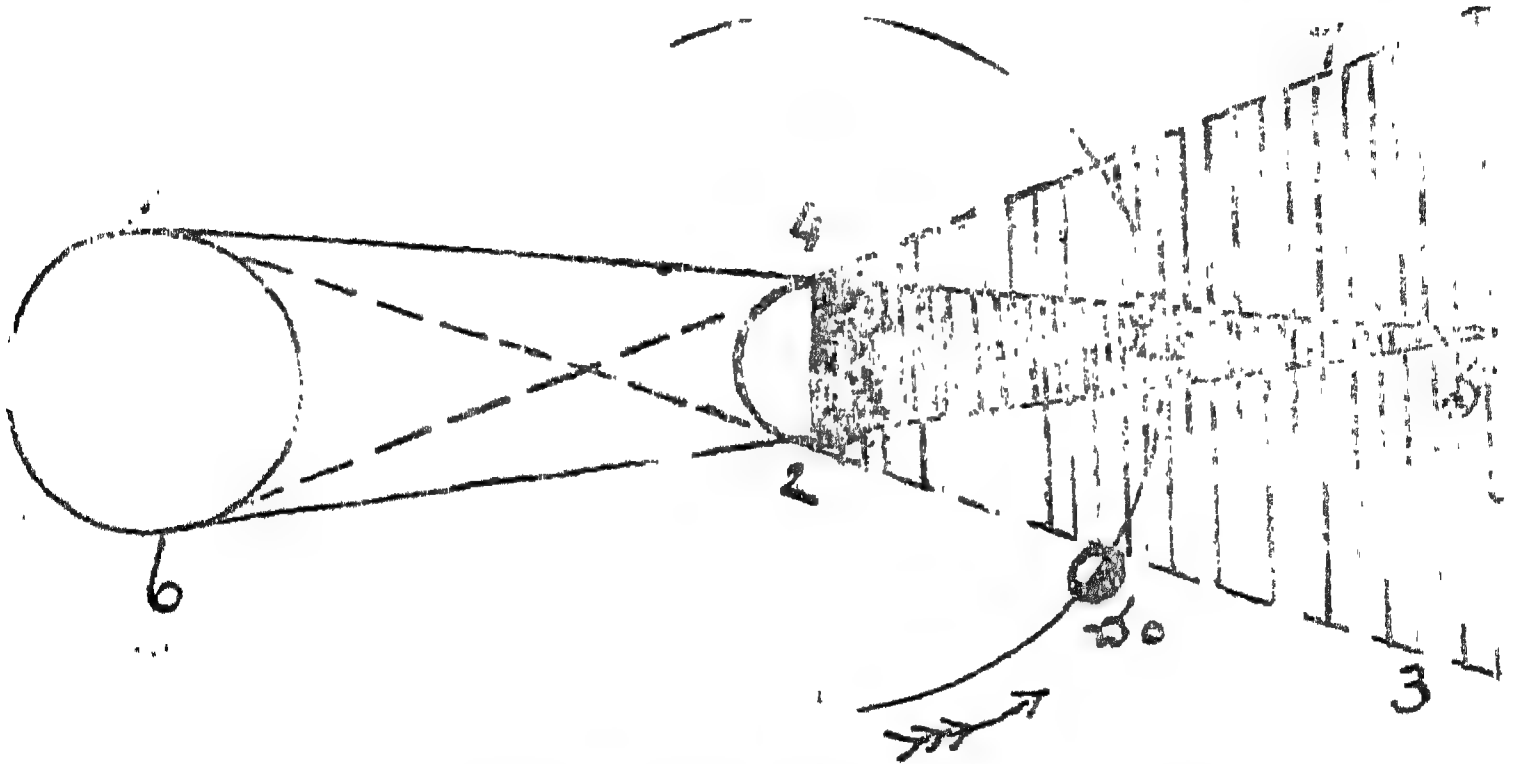
పంచాంగములో వాస్తవిక కాలమును నీవు చూచిన కాలమును సరిగా ఉన్నవా? గ్రహణము ఏమూల ప్రారంభిచినది? పంచాంగములో అట్లు వాస్తవికమున్నదా? గ్రహణము పట్టిన భాగము న్యత భాగముగా కనుపించునా? లేదా? గ్రహణము చంద్రగ్రహణమైనయెడల వైదానివిబట్టి భూమి గూర్చియుగా నున్నదని యెట్లు చెప్పగలం? సూర్యగ్రహణమైనయెడల మన పాఞ్చిన అద్దముతో సూర్యుని కేసి చూచినయెడల, కన్నులు మిటుమిట్లు క్రిమ్మవు.

గ్రహణ మెట్లు కలుగుచున్నదో చూచుము.

సూర్యుడు తనకుతానే వెలుతురు విడుచును. నక్షత్రములును అట్టివే చంద్రుడును భూమియు అట్లే కావు. స్వయంప్రకాశము లేనివస్తువులు చీకటిలో కనబడవు. వెలుతురు ఆవస్తువులమీద పడినచో అవి కనబడును. ఎందుచేత? నానిమీదపడిన వెలుతురు చెదరి మనకన్నులలో పడును. కాంతి వంకర టింకరగా పోక, తిన్నగాపోవు స్వభావముకలది. అందుచేత వస్తువులకు నీడ కలుగుచున్నది. వస్తువు ఏ ఆకారముగలదో ఆ ఆకారము దానినీడకు వచ్చును.

ప|| బల్లమీద చిన్న దీపముంచి దానిదగ్గర బాణి ఒకటి వట్టుకొనుము. దానినీడ ఒక ఆట్టమీదికి పట్టుము. నీడగుండ్రముగావృత్తాకారమున ఉండును. చిన్న దీపము తీసివేసి, పెద్దదీపము పెట్టుము. రెండువిధములైన నీడ కనబడును. చోపలిదృష్టము (అంతర్) నల్లగా ఉండును. వెలుపలిదృష్టము

(1) అంత నల్లగా ఉండదు. అట్టదూరముగా తీసికొని పోయి, అట్టనివృత్తము క్రమముగా తలుగుచు, చిట్టచివరికి లేకపోవును. వెలుపలివృత్తము పెరుగుచుండును. కనుక కొంత దూరము పోవువప్పుడుకే, అంతనిడయు ఒక్క పథముగా ఉండదు.



చంద్రగ్రహణము.

1, 6 సూర్యుడు, 2, 4 భూమి, కాంతి యెప్పుడును తిన్నగా పోవునుగదా! నీడ యెట్లుండునో తెలిసికొనుటకు సూర్యునుండి భూమికి తగులుచు గీతలుగీయవలెను.

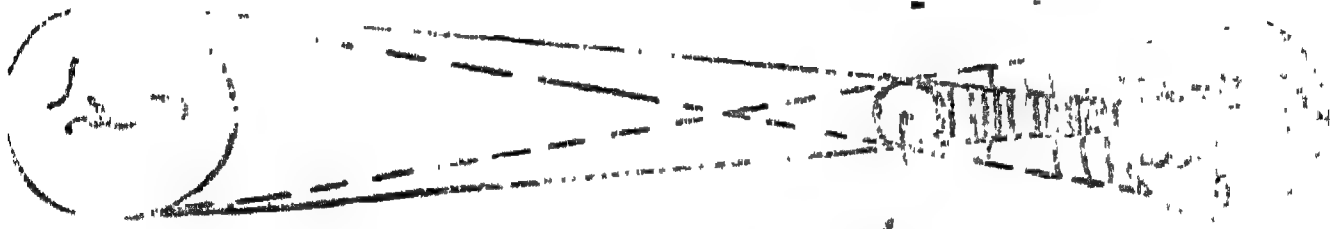
సూర్యునకు ఆవలికొన (1) నుండి గీతలుగీయుము, 2, 4, 5, 3 నీడవచ్చును. అట్లే యీవలికొన (6) నుండి గీయుము, 2, 4, 7, 5 నీడవచ్చును. సూర్యునిలో మరెక్కడనుండి గీతలుగీసినను 2, 4, 7, 3 ను మించిపోవు.

బామ్మలో భూమిదగ్గర లావుగా ఉండి, క్రిమముగా ఆ దోకగా ఉన్న నల్లని నీడ 2, 4, 5 ఉన్నది. పామువలె ఒక కొ న లావుగా ఉండి, రెండవకొన సన్నముగా ఉన్నందున ఈ నీ డను పాములన్నారు. భూమినిమోయు అది శేషుడు ఈ నీడ యే అని కొందఱుంటారు. 2, 3, 5, భాగమందు సూర్యుని కీ వలిపక్క నుండి కాంతి పడును. 4, 5, 7 మీత అవలిపక్క నుండి పడును. 2, 4, 5 మీద యెక్కి ఉండుండియు పడును.

బామ్మలో సూర్యునిచుట్టును చంద్రుడు పోవుమార్గ మున్నది. చంద్రుడు పామువలె ఉన్న నీడలో పడినప్పుడు వా నిమీద సూర్య కాంతి పడును. చంద్రుడు కనపడును. అదే చంద్రగ్రహణము. చంద్రుడు పామువంటి నీడలో పడును గ నుక వాచిని పాము మ్రింగునన్నారు. నీడలో ప్రవేశించుట లోనే గ్రహణము పట్టినదందుము. నీడలోనుండి అవలికి పో వుటకు మొదలుపెట్టగానే విడుపు ప్రారంభించినదందుము.

చంద్రు డొక్కొక్కప్పుడు మాత్రమే ఆ నీడలో నుం డిపోవును. అప్పుడు పూర్ణమైన గ్రహణము పట్టినదందుము. ఒక్కొక్కప్పుడు కొంతమేరమాత్రమే ఆ నీడలో నుండును అది పూర్ణమైన గ్రహణముకాదు. పామువంటి నీడలోనికి చం ద్రుడు పోనప్పుడు గ్రహణమే పట్టదు. పౌర్ణమనాడుమా త్రమే సూర్యుడును, భూమియు, చంద్రుడును వరుసగా నుం

దును, కనుక చంద్రగ్రహణము పౌర్ణమనాడుతప్ప మిగిలిన రోజులందు పట్టదు. గ్రహణము పట్టుటకు ముందు కొంతసేపును, పట్టినతరువాత కొంతసేపును, చంద్రునిమీద చాలాకాంతి పడదు. కనుక వానికాంతి కొంత తగ్గును. పాము మ్రొగబోవుచున్నది గనుక చంద్రునికిరాబోవు ఆపదవలన వానికళి కొంత తగ్గునంటారు.



చం

సూర్యగ్రహణము.

ఇక సూర్యగ్రహణ మెట్లుకలుగుచున్నదో చూతము. బొమ్మ చూపుము. అచూవాప్యనాడు చంద్రుడు సూర్యు కు ను, భూమికిని, నడిమిని వచ్చును. సూర్య కాంతి చంద్రునిమీద పడుచున్నది. రెండువిధములైన నీడలువచ్చుచున్నవి. ఎప్పుడో ఒక్కొక్క అచూవాప్యనాడు పామునంటినీడ భూమిమీద పడును. పామునోక్కోనుండు మనుష్యులకు సూర్యుడు కనబడదు. మిగిలిన నిడలోనివారికి కొంతముక్క కనిపించును. అనగా పామువంటినీడకు ఈవలివారికి ఈవలముక్క కనబడును. అవలివారికి ఆవలిముక్క కనబడును. నీడలోలేనివారికి గ్రహణమేలేదు. ఎప్పుడోకాని నీడ భూమిమీద పడదు; అందుచేత ఎప్పుడోగాని సూర్యగ్రహణము పట్టదు.

## 12 వ పాఠము.



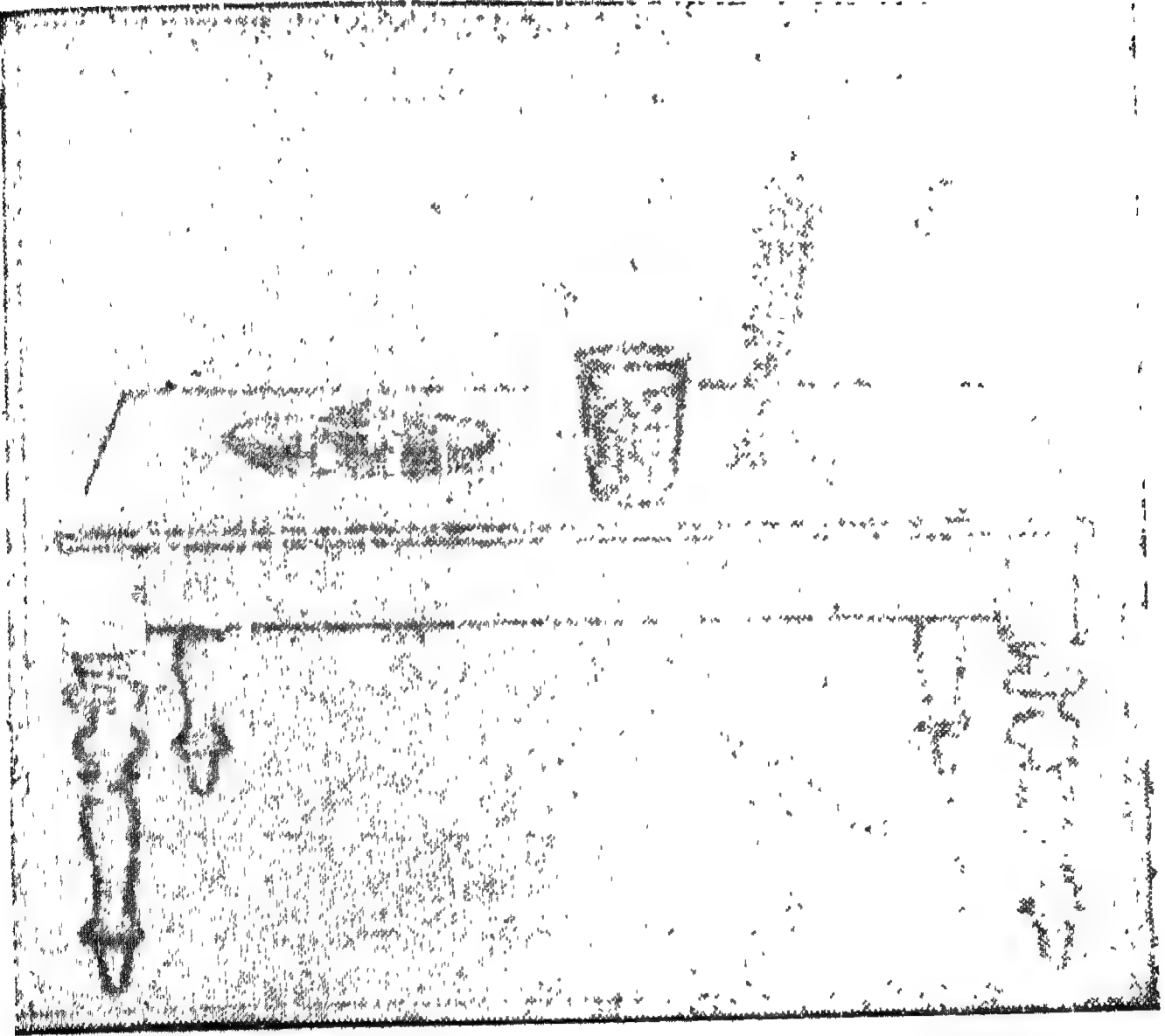
ఘన, ద్రవ, వాయు పదార్థములు

ప్ర॥ ఇంతయునుక తీసికొని పల్లెముఖో పోయుము  
ఇసుక పోగుపడును. అట్లే నీళ్ళుపోయుము, నీళ్ళుపోగుపడిక ప  
ల్లెమంతటను వ్యాపించి, మట్టముగా ఉండును. పల్లెమునిగిడి  
నతరువాత నీళ్లు క్రిందికిపొర్లిపోవును. ఇసుక ఘనపదార్థము.  
నీరు ద్రవపదార్థము.

ఘనపదార్థములు పోగుపడును. ద్రవపదార్థములు  
పోగుపడక మట్టముగా నుండును. మోరకనుగిసి పల్లెమునకు  
ప్రవహించును.

ప్ర॥ ఒకరాలిముక్క నీచేతితో పట్టుకొనుము. తాతి  
నుండి యేవియు క్రిందికి రాలవు. నీటితోని నీచేయిగాని, చీపు  
రుపుల్లలకుంచెగాని ముంచి, నీటియిగావలికి తీయుము. దానినుండి  
నీటిచుక్కలు రాలును. ఒకయిటిక గుండకొట్టి బల్లమీద ఉం  
చుము. గుండ గుండగానే ఉండునుగాని, అదంతయు కలిసికొ

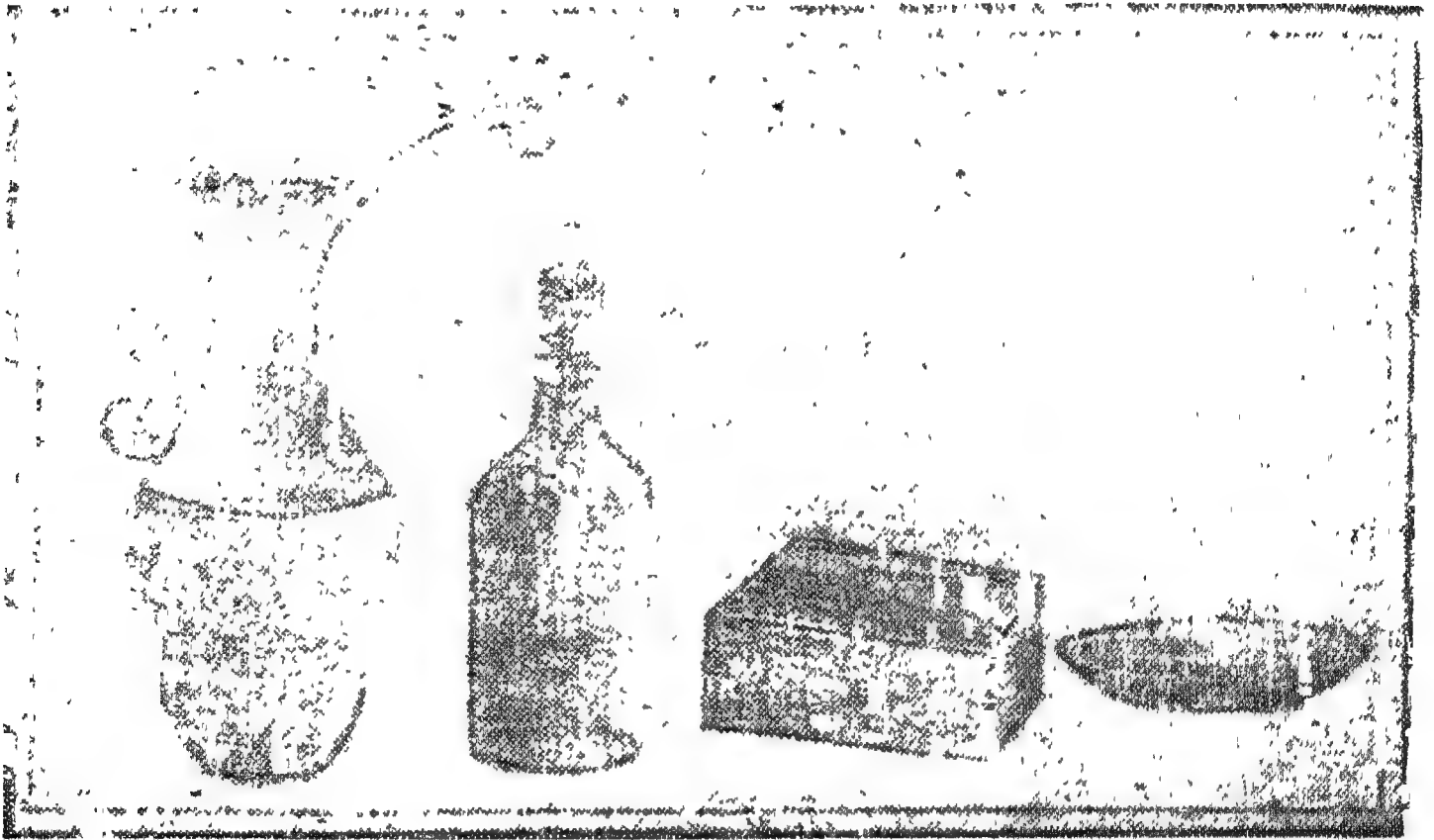
నటు. బల్లమీద పాదరసముపోసి, చేతితో చరుచుము. అది  
చిన్నచిన్న గుళికలై నలుదిక్కులకు చెదరును. ఆచెదరిన నలు  
సులు పోగుచేసినచో వన్నియు కలిసికొనును.



కనుక ద్రవపదార్థములు చుక్కలగును. అవి మరల  
కలిసి కొనును. ఘనపదార్థములు చుక్కలుకావు. నలుసులుగా  
గుండ కొట్టవచ్చును గాని అవి మరల కలిసికొనవు.

ప॥ ఇటికి యొకటి పల్లెములో ఉంచుము. ఇటిక ఆ

కారము నూతనము. ఇటికితీసి, నీళ్లుపోయుము. దానిలోని నీళ్లు పల్లెమువలెనే గుండ్రముగా నూడును. ఆనీళ్ల బరిసినానూను, చెంబులోను, గిన్నెలోను పోయుము. ఏకకారముగల పాత్రలో నీళ్లుపోసిన, దానికారము ఆనీళ్ళకువచ్చును.

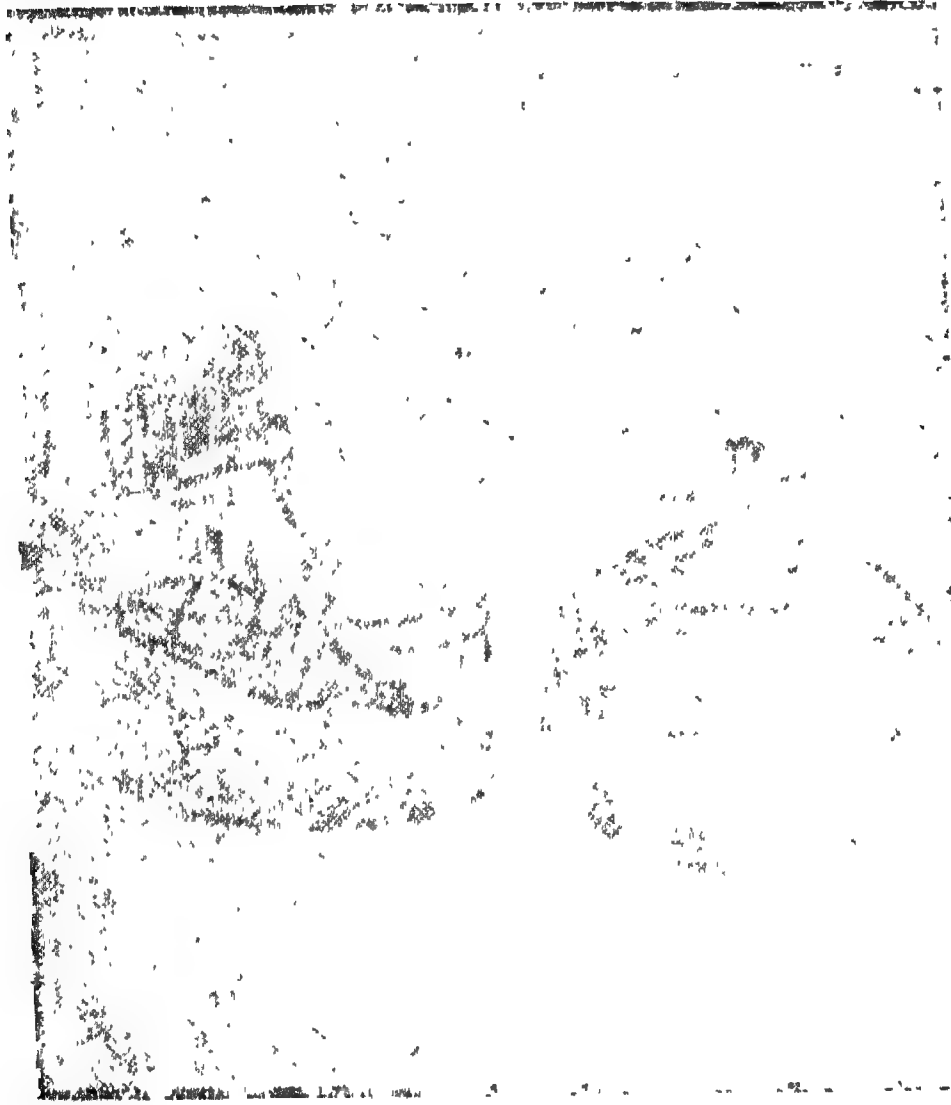


ఘనపదార్థములకు ఆకారము కలదు. ద్రవపదార్థములకు లేదు. అవి యేకకారముగల పాత్రలో పోసిన ఆకారము వానికివచ్చును.

ప్ర॥ కాళ్ళతోతన్ని ఆడుకొను బంతిలోకి కొంచెము గాలిక్ొట్టుము. ఆగాలి బంతిలాతటను వ్యాపించును. ఇది ఒక మూలఉండదు. దానిలో నీళ్లుపోసినచో అడుగునకు పోవును గాని అంతటను వ్యాపించవు. ఆబంతినిండ గాలిక్ొట్టి చేతితో నెక్కుము. బంతినొక్కపడును. అనగా దానిలోగాలి విగివి



తగ్గింపగలిగినాము. అట్లే నీళ్ళుపోసి నొక్కినచో నెక్కిపడదు. ద్రవపదార్థముల విరివి తగ్గింపలేము. బంతినిండ గాలికొట్టి మూతిత్రాడు విప్పినయెడల, దానిచోనిగాలియూపలికివచ్చును.



వాయుపదార్థము లంతటను వ్యాపించును. ద్రవపదార్థములు మెరకనుండి పల్లమునకునూత్రమే ప్రవహించును. ఒత్తుడువలన వాయుపదార్థముల విరివి తగ్గును. ద్రవపదార్థముల విరివి తగ్గుదు. ద్రవపదార్థములు మెరకనుండి పల్లమున

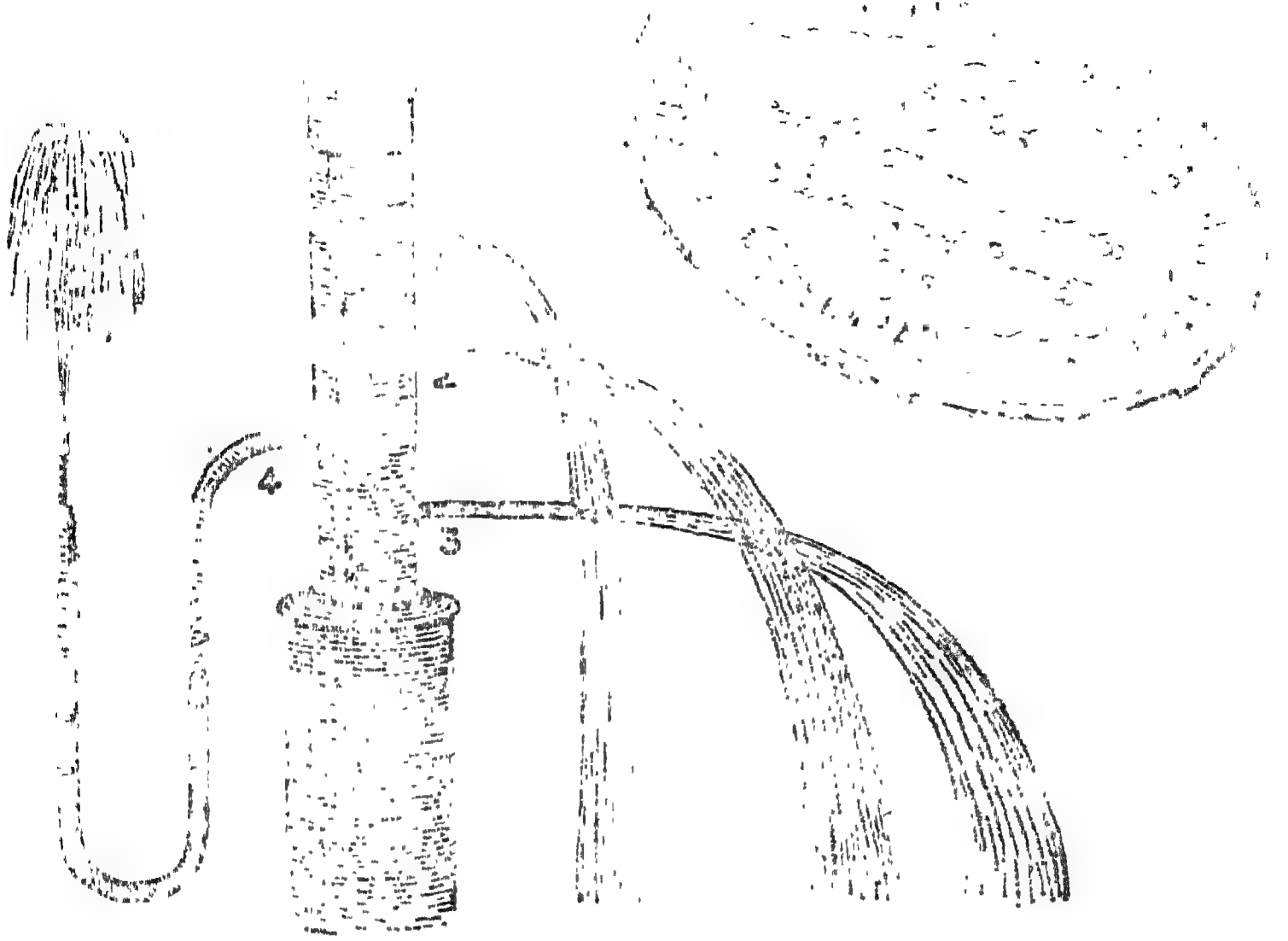
కు ప్రక్షాళనచేసెట్లు నాయకదార్థములు దట్టముగా నున్న  
చోట నుండి పలుచుగాను చొటికి ప్రవహించును.

ఘోరదార్థములు చిన్నచిన్న సూచనలుగా చేయుటకు  
ప్రయత్నము కావలెను. ద్రవపదార్థముల కంతప్రయత్నముల  
క్కఱలేదు. నాయకదార్థములందఱు ఆశలునులు విడివిడిగా  
నుండటచేతనే వాని విరివి తగ్గింక గలుచున్నాము. ఒకేవిధమై  
నవస్తునందలి అణువులు మునుపటివికంటె ఒకదాని నొకటి ఆక  
ర్షించి కట్టికొనయిండును. ఇట్లే క్రికి “సంశ్లేష” (condensation)  
అనివేరు. “సంశ్లేష” ఘనపదార్థములందు ఎక్కువగా నుండు  
ను. ద్రవపదార్థములందు ఎక్కువగా నుండును. నాయకదా  
ర్థములందు పదవియే చెప్పవచ్చును ఈశక్తి ఉపయోగముననే  
వస్తువులకు ఆకారము కలుగును. అదిలేనిచో ప్రతివస్తువును గుం  
గా ఉండవలసినదే కాదు, వస్తువు అనునదియే ప్రపంచమునకు  
లేకపోవును.

## 12 వ పాఠము.

12 — భౌతికవిజ్ఞానము, పాఠము.

భౌతికవిజ్ఞానము. చీనాచేకుగొట్టమున్నది. ఆగొట్టము  
నకు ఒకప్రక్కను కి చీనాగొట్టము లమర్చియున్నవి. అవి ఒ



కదాని కొకటి వైగా ఉన్నది. వీనికి బిరడలు ఉంచుటచేత గొట్టములో పోసిననీరు ఈవలికిరాదు. ఎనుటప్రక్కను ఒక్కగొట్టముమాత్రమే ఉన్నది. దానికి రబ్బరుగొట్టమొకటి అమర్చబడి ఉన్నది. దానిచివర సన్నని ధారవచ్చుటకు వీలుగా సన్ననిమొనగల గాజు గొట్టము అమర్చియున్నది.

ప్ర॥ రబ్బరుగొట్టములోనుండి నీళ్ళు వైకిపోకుండ దానికి “క్లిప్ప్” (Cling) పెట్టుము. గొట్టమునిండ నీళ్ళుపోసి, కిబిరడలును ఒక్కమారు ఊడదీయుము. మూడింటినుండియు నీరు ఈవలికివచ్చును. కాని అట్టడడుగుదానినుండి చాలదూరము వచ్చును. దానినుండి, అంతకంటె తక్కువదూరమువచ్చును.

పట్టపైదానినుండి అన్నిటికంటెను శక్కు నదూరము వచ్చును.

ఎందుచేత? ద్రవపదార్థములకు వీడనశక్తి కలదు. ఈ ప్రయోగమందు ఆశక్తికికిందకి అణచుచున్నది. రకుక దానిని “అధోవీడనశక్తి” (downward pressure) అన్నారు. ఈశక్తి నీటిలోతునువట్టి ఉండును. ఎంతలోతుగాఉండిన, అంత హెచ్చుగాఉండును. అందుచేతనే అట్టడుగుగొట్టమునుండి నీరుచాలదూరముపోయి పడినది. పైదానినుండి లెక్క నదూరముపోయి పడినది.

ప్ర॥ మూడుగొట్టములకును బిరడలు పెట్టుకొని గొట్టమునిండ నీళ్ళుపోయుము, రబ్బరుగొట్టమునకు పెట్టిన “క్లిప్ప్” (clip) తీసివేసి, నీరు పైకిపోవునట్లు రబ్బరు గొట్టపుకొనపట్టుకొనుము. గొట్టముఎంత అడుగునకు తీసికొనిపోయిన, అంత యెత్తునకు నీరుచిమ్మును. కాని గొట్టములోపున్న నీటిమట్టమునకు పైగాపూతగము పోదు. దీనినిపట్టికూడ నీటిలోతును పట్టి అధోవీడనశక్తి ఉండునని తేలినది.

కొళాయిలు (springs) ల పట్టణములందు ధనవంతులు తమ పూజాలోటలందు ఇట్టి చిమ్మనయంత్రములు కట్టెందురు. పట్టణమందు అక్కడక్కడకూడ కట్టెందురు. దూరమున ఎక్కడనో నీరు నిలువచేసి యుంతురు. అక్కడనుండి నీరు కొళాయిలలోనికి పాటును. అక్కడ ఎంతయెత్తున నీరుగడునో అంత యెత్తునకు చిమ్మనయంత్రము (spring) లోనుండి నీరు చిమ్మును, ఇది చూడుటకు వింతగా నుండును.

పల్లవి ఒకమూరెను కట్టి తీసికొని, కొంతమేరవఱకు  
నిలువుగా 7, 8 చోట్లకట్టి రదలుకోయును. ఆనందల  
లో కాగితపుట్టయుగాని చీనారేకు ముక్కలుగాని అనుర్పు  
ము. రెండు చిన్న పలవలకట్టలు పాతి, పెనిచెప్పిన కట్టికొన  
లు రెండును పలవలమీద అనుర్పుము కొంచెము ఎత్తును  
డి, అట్టముక్కులమీద పడునట్లు కూడచో నిచ్చు పోయును.  
కట్టి గిరగిర తిరుగును.

ఇట్టియంత్రమే పెద్దది ఉన్నదనుము. ఆకులు అట్టచో  
చేసినవి కాక, ఇనుముతో చేసివారనుము. అది నది పైన  
హించుమార్గమందు అమర్చినయెడల ఆకులు తిరుగును. ఆకు

లక్షోన్. సూర్య ఇరుసు తిరుగును. ఈయిరుసునకు ఒక చక్రము  
అమర్తురు. ఈచక్రమునకు మఱికొన్ని చక్రము లమర్చి శో  
లుపటకాలతో ధాన్యము, ఆడు మరసిమర్చినచో ధాన్యపుమ  
ర గిరగిర తిరుగును.

సీటిమరతో ఆవిరియంత్రము చేయుపనులలో కొన్నిం  
టిని చేయించగలము.

శ్లోకము

15 వ పాఠము,

వై ల ము లు.

నువ్వులు, ఎండిన కొబ్బరి, ఆముదపుగింజలు మొ॥  
అంటుకొనినచో బాగుగా మండును. అట్లు మండుటకు నాని  
లోని చమగు కారణము. చమరుగల కట్ట నిలిచి కాలును.  
ఏలకులు, జానతి, జాజికాయ మొ॥ తోటిలో వేసి నలగగొ  
ట్టినచో మంచివాసనగల నూనె కొంచెము బయలుదేలును.  
మంచిగంధపు కట్టయందు నూనె యుండునని నీకు తెలియు  
ను. వెన్న, నేయి, గొడ్డుకొవ్వు, పందికొవ్వు, అవిసెనూనె,  
బాదమనూనె, కర్పూరతైలము. యూకలిప్టస్ (eucalyptus  
oil) తైలము, కెరోసిన్ నూనె (kerosine oil) పారఫీన్ నూనె

(1) మొలకలు (1) మొలకలు కూడమనకు తెలియును. తెలములలో రెండురకములున్నవి—(1) జంతు వృక్షసంబంధములైనవి. (2) బొగ్గుసంబంధములైనవి. పైనానిలో కెరోసిన్ నూనెయు, సారఫిన్ నూనెయు బొగ్గుసంబంధములు (Hydrocarbons). మిగిలిన వన్నియు జంతు వృక్షసంబంధములు.

జంతు వృక్షసంబంధములైన చమురులందు రెండురకములున్నవి. (1) హరించనివి (fixed oils). (2) హరించునవి (volatile or essential oils).

1. హరించనివి.—నూనె, నేయి, కొబ్బరినూనె, ఆముదము, అవిసెనూనె, కొవ్వ, వెన్న మొ॥

1. చేతికి జిడ్డుగా పట్టుకొనును.

2. ఆపిరిగా మారవు.

3. కాగితముమీదగాని, బట్టమీదగాని పడినప్పుడు 'మరక' అవును.

4. అట్టిమరక నిప్పుదగ్గర కాచిన ఆరిపోదు.

5. చిక్కగా ఉండును.

6. దీపమునకు అంటుకోదు.

II. హరించునవి:—కర్పూరతైలం (oil of turpentine)

యాకలిప్టస్ తైలము మొ॥

1 చేతికి జిడ్డుకాదు.

2 ఆవిరిగా మారిపోవును.

3 'మగ్గ' కాదు.

4 పండికి మరక పోవును.

5 నీటివలె పలుచగా ఉండును.

6 దీపమునకు అంటుకొని మండును.

వైని జెప్పినవానిలో జాతులనుండి వచ్చినవి ఘనపదార్థములుగా ఉండవచ్చును. ఇవి మరిగించుటకు ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత కావలెను. వెన్న, నేయి, కాడ్ లి వ రాయి ల్ (cod liver oil) ఇట్టివి.

హరించని తైలములలో రెండురకము లున్నవి. ఆరిపోవునవి (drying oils); ఆరిపోనివి (Non drying oil) అవిసెనూనె (linseed oil) దేనికైనను పూసి, ఆరి బెట్టినచో అది రిగట్టిపడును.

ఆరినివి:—

1 వేరుసెనగనూనె.

2 బాదమునూనె.

3 పత్తిగింజలనూనె మొదలైనవి.

ఆరునవి:—

1 అవిసెనూనె.

2 గసగసాలనూనె.

3 జనపగింజనూనె. మొ॥



ఉపయోగములు:—

భోజనపదార్థములుగా పనికివ నువ్వులనూనె, వెన , నేయి,  
చునవి. కొబ్బరినూనెచేకొవ్వు మొ॥

సబ్బులచేయుటకు పయోగించు ప్రత్తిగింజలనూనె, మేకకొవ్వు,  
నవి. గొడ్డుకొవ్వు, పందికొవ్వు మొ॥ వి.

కొవ్వవత్తులు చేయుటకు పనికి మేకకొవ్వు, గొడ్డుకొవ్వు, పంది  
వచ్చునవి. కొవ్వ మొ॥ వి.

వార్నిషులందు పయోగించునవి. అవినెనూనె, కర్పూర తైలము  
జనుపగింజలనూనె మొ॥ వి.

రింగులకు పనికివచ్చునవి. అవినెనూనె, గసగసాలనూనె  
మొ॥ వి.

మరల కు పయోగించునవి. (lubricants) కొవ్వులు, ఆముదము, ప్రత్తి  
గింజలనూనె, బొగ్గుసంబంధ  
ముతైన చూనెలు మొ॥

బొవధముగా ఉపయో ఆముదము, బొవధమునూనె  
గించునవి. మొ॥ వి.

అత్తరువులు తియుట కు పయో బొవధమునూనె మొ॥ వి.  
గించునవి.

దీపములు పెట్టుట కు పయోగింపెనెచెప్పినవానిలో పెక్కుచ  
చునవి. మునులు ఈ కొవ్వులు.

## 16 వ పాఠము.

మరలకు పయోగించుచు నుండునట్లు, అందును పుష్పములు.

(i) మరల కు పయోగించుచు నుండునట్లు :—

బండికుంచములందు ఇరుసు బెట్టులేక తిరుగుటకు బుండివాడు ఇరుసునకు జనుపనార చుట్టి, ఆముదము పూయును. అట్టిబండిలాగుట ఎద్దనకు సులభము. బై సికిలునుర లట్టిగట్టి యందును అప్పుడప్పుడు నూనె పోయుచుండును. మోటారు బండ్లు బట్ట కుట్టుయంత్రములు, రెయిలుబండ్లు, ధాన్యపుమరలు, ఆవిరియంత్రములు, యినుము బెట్టులేకుండ తిరుగుటకు అందుకేర్పడిననూనె (lubricating oil) గాని, కొవ్వొక్కగాని, ఆముదముగాని ఉపయోగించుచున్నాము. బెట్టు తగ్గించుటకు ఈపదార్థములు ఏర్పడినప్పటికిని, వానివలన మఱికొన్ని లాభములు గలవు. రాపిడివలన పుట్టినవేడి అంతగా ఉండదు. మరలు తుప్పుపట్టవు; అందుచేత వేగముగా అరిగిపోవు. పైని చెప్పిన ఉపయోగము గలపదార్థములు పెక్కులున్నవి ఆయాయంత్రములందలి మరలనుబట్టి ఉపయోగించవలసిన వస్తువు మారుచుండును. కఱమరలకును, మోటుగా ఉండు ఇరుపమరలకును, పెన్సిల్ గ్రాఫైట్ కు పయోగించు అకొక విధమైనబొగ్గు (graphite) గాని, ప్రెంచి సుద్దగాని ఉపయోగింతురు. గఱకుగఱకుగా ఉండుచోట్ల ఈనలుసులు చేరును. మరలు నున్నగా ఉండును. అందుచేత బెట్టులేక తిరుగును.

అంతకుండు సున్నితములైన మరలకు పలుచని చను  
రులు కొన్ని, అమృదము, వేగముగా ఆపరికాని బొగ్గుసంబం  
ధములైన నూనెలు మొ॥ ఉపయోగించును.

చరిత్రక కర్మముగా పేరుకొని పోవుచున్న చరిత్రకర్మ, వేడిక  
అవి అరిపోవునదిగాని కొంత పదార్థములుగా మారున  
విగాని పనికెలాగు. గాలిలోని ప్రాణనాయువుతో కలిసి మా  
ర్పుపోవునది పనికెలాగు. అమృదములు (1000) పనికి  
రావు. బొగ్గుసంబంధములైన నూనెలు (1000) గాక,  
మిగిలినవానియందు పైనిజెప్పిన వస్తువులలో ఏదో యొకటి  
గాని ఎక్కువగాని కలవు. కనుక బొగ్గుసంబంధములైన చిక్క  
ని నూనెలు ప్రోత్తములు.

(ii) వార్మిషులు:—చువముహయోగిగను బల్లలు, కు  
ర్చీలు, తిలుపులు, బీడువాలు మొదలు నాసిమీద వార్మిషు  
పూయుచున్నది సుగు న్నదియనును. వార్మిషు పూయుటనలెద న  
స్తువులు నిగినిగనియెరుండును. అట్టి దానిని మొ॥ చార్మి  
పోవు. ఇందు చువయోగిగను పదార్థములకే వార్మిషులు  
పేరు. గాలికి ఆరిపోయి గట్టిపడు అవి సెమన మొదలైనవాని  
కి ఏమియు కలుపకయే వార్మిషుగా ఉపయోగింతురు. అనూ  
నె మరుగబెట్టినచో ఆరిపోవుగూడము సెచ్చి వేగముగా ఆరి  
పోవును. అరపూస (1000) గాని అట్టిజిగురులు ముగ్గు  
గాని వేడివిసెమనలో కరగించి ఉపయోగించినచో ముం  
త బాగుగా ఆరిపోయి గట్టిపడును. కాని అరపూస కలిపిన

చో అది కరగుటకు కర్పూర తైలముగాని, దీపపు సారాయి (methylated spirits) గాని ఉపయోగింతురు. “చిగురు సారాయి” (absolute alcohol) అను ప్రశస్తమైన సారాయి ఉపయోగించినచో ఉంకను మంచి వార్షిషు తయారవును. తాలసంబంధములైన పొడుము కలిపి జపానురంగులు(japans) తయారు చేయుదురు.

(ii) రంగులు. పీర్ల పండుగకు “మూచ్చీలు”(painters) పెద్దపులిరంగులు వేయుటకు రంగులుపయోగింతురు. దసరా పండుగకు పిల్లల గిలకలబద్ధలకు రంగులుపయోగింతురు. గోడలమీద బొమ్మలు వ్రాయుటకు రంగులు కావలెను. ఈపనులన్నియు అంత సున్నితములైనవి కావు. ఇందుకు చవుక రంగులుపయోగింతురు. కాగితములమీదను, గుడ్డలమీదను న్యాయు చిత్రరవులు సున్నితములైనవి. అందుకు విలువగల ప్రశస్తమైనరంగులుపయోగింతురు.

తయారు చేయుట:— అవిసెసూనెలోగాని, వార్షిషు లోగాని గుండగా కొట్టిన రంగుపదార్థములు కలిపి కాతురు. ఇట్లు తయారుచేసిన రంగు, పూయుటకు నీలుగా పలుచగా ఉండులాగున దానికి కర్పూర తైలము కలుపుదురు. ఎప్పటికప్పుడు తయారు చేసికోగలిగిన చవుకరంగులైనచో పైని చెప్పినట్లు తయారుచేసినదానికి సున్నముగాని, సీమసున్నముగాని కలుపుదురు. పింగాణిరంగునందు వార్షిషు ఉపయోగింతురు.

## 17 వ పాఠము.

దీపము.

శ్రీ॥ కొవ్వవత్తి వెలిగించి బల్లమీద ఉంచుము. మొట్టమొదట వత్తి అంటుకొని మండును. దానివేడికి కొంతకొవ్వ కరగును. కరగినకొవ్వ వత్తిలోనుండి పైకి ప్రాకును. అక్కడ అది వాయుసృష్టదార్థములుగా మారిపోయి, అంటుకొని ముగియును. కొవ్వన్నంతసేపు వత్తి వెలుగుచునే ఉండును. ఆ దీపము పాత్రలోనికి దింపుము. కొంతసేపు వెలిగి, దీపము ఆరిపోవును. ఎందుచేత ? బొగ్గుపులుసుగాలి పుట్టుటచేత. పాత్రలో కొంచెము సున్నపునీళ్లు పోసి కలిపినచో విరిగినపాల పంటిది వచ్చును. అది సీమసున్నము. బొగ్గుపులుసుగాలి సున్నముతో కలిసి సీమసున్నము అగును.

శ్రీ॥ కొవ్వవత్తి వెలిగించి బల్లమీద ఉంచుము. దానిమీద “చిమ్నీ” (Chimney) ఒకటి నిలబెట్టుము. అడుగు నుండి గాలి రానిచో, దీపము ఆరిపోవును. ఆచిమ్నీ యీవ లికిదీసి, పైసగము రెండు అరలు అగునట్లు, దశసంకాగితము కట్టిరించి, చిమ్నీమీద నిలబెట్టుము. ఆరెండు అరలమీదికిని ఉండలులాగున, రెండు చిన్న ఉల్లిపొర కాగితపుపేలికలు తుమ్మజిగురుతో అంటించుము. కొవ్వవత్తి వెలిగించి దానిమీద ఈచిమ్నీని బెట్టుము. దీపము ఆరిపోదు. రెండుకాగితపు ముక్కలతోను, ఒకటి పైకిని, రెండవది క్రిందికి దీపముకేసియు వ్రాల్చుచుండును. ఎందుచేత ? దీపముదగ్గర బయలుదేరిన

బొగ్గుపులుసుగాలి, వేడికి తేలికగా ఉండి, ఒక అరలోనుండి పైకిపోవును. మంచిగాలి రెండవ అరలోనుండి దీపముదగ్గరకు వచ్చును. కనుక కాగితపుముక్కలు ఒకటి పైకిని, రెండవది క్రిందికిని కదలుచుండును. దీపము ఆరిపోదు.

కిరోసినాయిల్ దీపముమీద చిమ్మి పెట్టినప్పుడు, దీపముదగ్గర బయలుదేలు బొగ్గుపులుసుగాలి పైకి పోవును. ఇది అడుగుననుండు కన్నములలోనుండి మంచిగాలి దీపముదగ్గరకు వచ్చుచుండును.

కాని చిమ్మి లేకపోయినప్పుడుకూడ దీపముచుట్టును కావలసినంతగాలి ఉన్నదనుకోవచ్చును. అది చలిగాలి. ఆగాలియందలి ఉష్ణోగ్రత (temperature) దీపమును కాంతిమంతముగా చేయలేదు.

ఉపాధ్యాయునకు:—విసనకట్టలో విసరి ఎక్కువగాలి దీపమునకు పంపినచో, అది ఆరిపోవును గాని మఱియే కాంతిమంతముగా వెలుగునా? వెలుగదు. అందుకు కారణముగాలి చలిగాలియగుటయే. చిమ్మిచుట్టునుండుగాలి “ఉష్ణోగ్రత హెచ్చుగా నుండును. దీపము కాంతిమంతముగా వెలుగుట కిదొక కారణము. ఆవేడికి (acetylene) ఆస్టిలిక్ మొ|| కాంతిమంతముగా వెలిగెడు వాయుపదార్థములు పుట్టుట రెండవ కారణము. చిమ్మి లేనిచో ఈవాయువులు పుట్టవు.

గాన్త్రైటూ (1) మొ॥ దీపములందలి సున్నపుటాపి  
 మూడవకారణము. అసున్నపుటాపి (lime mantle) తీసివేసి  
 నచో దీపము కాంతిమూలముగా నుండదు. కనుక (1) ఉష్ణో  
 గ్రత (2) ఆసిటేట్స్ మొ॥ కాంతిలో వెలిగెడు వాయుపదా  
 రములు బయటబోవుట (3) సున్నము మొ॥ ఘనపదార్థము  
 లుండటయు దీపపుకాంతికి కారణము. వీనిలో మొదటిగాని,  
 రెండవగాని, మూడవనుగాని కాంతికి కారణములు కొవచ్చును.

అనుభవము

18 వ పాఠము.

సుందర్య, నీరు, వాత

ప్ర॥ ఒక గాజుపాత్రలో కొంచెము మంచుగడ్డముక్క  
 ఉంచి, బల్లమీద ఉంచుము. కొంతసేపటికి మంచుగడ్డ నీరు  
 గా మారును. ఆనీరు దీపముమీద కాచుము. నీరు మరుగ  
 నారంభించును. నీటినుండి ఆవిరి పైకివచ్చును. నీరు మరుగుట  
 అనగా వేడివలన పాత్రలోనున్ననుండి ఆవిరిబుడగలు బయలు  
 దేటి నీటిలోనుండి పైకిపోవుట. నీరే ఘనపదార్థమైన మంచు  
 గడ్డగాను, ద్రవపదార్థమైన నీరుగాను, వాయుపదార్థమైన ఆ  
 విరిగాను ఉండును. వేడికి ఘనపదార్థములు ద్రవపదార్థములగు

ను. ద్రవపదార్థములు వాయుపదార్థములుగా మారును. ఇట్లు గంధకము వెచ్చజేసినను ఈమార్పులు చూడవచ్చును.

నీరు ఒకగిన్నెలో పోసి బల్లమీద పెట్టినచో, కొన్నాళ్లకు ఆనీరు ఆవిరియై గాలిలోనికి పైకి పోవుటచేత గిన్నెలో నీరుండదు. నీరు కాచినప్పుడును నీరు ఆవిరియై పడిగదా ! రెండింటికిని భేదమేమి ? నీరు మరుగునప్పుడు ఆవిరిబుడగలు నీటియడుగుననుండి బయలుదేలి, పైకిపోవును. నీటియంగు ఉష్ణోగ్రత (temperature) ఎంతయున్నను పై తెరనుండినూ త్రమే గాలిలోనికి పోవు నీటినలుసులను తేమ అనిన బాగుగానుండును. నీటినలుసులు గాలిలో ఎక్కువగా ఉన్నచో గాలియందు తేమ యెక్కువగా ఉన్నదగును.

ప్ర॥ ఒక గాజుపాత్రలో నిల్చిపోసి కొంచెము ఉప్పు దానిలో ఉంచుము. ఆ ఉప్పు కరగిపోవుననుచు. ఎంతఉప్పు ఆనీటిలో కరగనో అంతఉప్పు దానిలో ఉంచుము ఇక ఉప్పువేసినచో ఆనీటిలో కరగదు. కాని ఆనీరు కాచినచో మఱికొంత ఉప్పు కరగును. ఇట్లు నీటియందలి ఉష్ణోగ్రత హెచ్చినకొలది ఎక్కువ ఉప్పు కరగును.

ఇంకొక గాజుపాత్రలో మొదట తీసికొనినంతనీరే తీసికొనుము. దానిలో సురేకారము తూచి కరగించుము. నీరు కాచినచో మఱికొంత సురేకారము ఆనీటిలో కరగును. కనుక నీటిలో కరగువస్తువు బరువు నీటియందలి యుష్ణోగ్రతనుబట్టి



యు, పస్తువునుబట్టియు ఉండును. ఎందుచేతనో ననగా ఒకేబరు  
వుగల నీటిలో సురేకారము ఎక్కువ కరగును. ఉప్పు తక్కు  
వ కరగును.

ఉపయోగములు:—ఇండ్లు కడుగుటకును, దొడ్లలో  
నీళ్లు చల్లుటకు నీళ్లు కావలెను. పశువులకు పోయుటకును,  
మనుష్యులు త్రాగుటకును కావలెను. మనము స్నానముచే  
యుటకును బట్టలు ఉతుకుటకును నీరుండవలెను. వంటపాత్ర  
లు, పానపాత్రలు మొ॥ కడుగుటకు నీరు కావలెను. నీరులే  
క మనము ఒక్కనిమిషమైనను గడపలేము. గాలివలెనే నీరు  
ను మనకు ముఖ్యము.

## 19 వ పాఠము.

ఉ స్థు.

మ: మా ప్రతిదినమును ఉపయోగించు ఉప్పు ఎట్లు  
తయారుచేయుచున్నారు ?

ప్ర॥ ఒకగిన్నెలో నీళ్లుపోయుము. దానిలో కొంతఉ  
ప్పు ఉంచుము. ఆఉప్పుకరగును. నీటిలోని ఉప్పు ఏమైనది ?  
ఆనీరు రుచిచూపుము. నీరు ఉప్పుగా ఉండును. కనుక ఉప్పు,  
నీటిలో ఉన్నది. అది తీయుటెట్లు ? ఆగిన్నె ఒకదీపముమీద  
ఉంచి నీరు మరుగ బెట్టుము. నీరు ఆపిరియై పైకిపోవును. ఉప్పు  
గిన్నెలో మిగులును.

సముద్రపునీరు ఉప్పుగా ఉండేనుగదా! దానినుండి  
ఉప్పు తీయుదురు. మనము వాడుకొను ఉప్పు దానినుండి  
దీసినదే.

తయారుచేయుటకు :—సముద్రపునీరు కొన్ని  
ప్రదేశములు చూచి, చిన్నచిన్న మట్ల పెట్టుదురు. ఒక కాయన  
లోనుండి సముద్రపునీరు ఈ మట్లలోనికి పెట్టుదురు. నీటిలో  
మట్ల నిండినతరువాత చుట్టపట్లనుండు మట్లలోకి ఈనీరుగో  
కుండకన్నములు కట్టవేయుదురు. ఎండవేడికి నీరు ఆవిరియై పైకి  
పోవును. ఉప్పు మట్లలో మిగులును. ఇది గూడగా గూడక పె  
ల్లలు పెల్లలుగా ఉండును. వీటిని పోగుచేసి పెద్దపెద్ద రాసులు  
పోయుదురు. వానలకు తడియకుండ ఈ రాసులమీద తాటా  
కుపాకలు వేయుదురు. ఉప్పు రాసులుగల ప్రదేశములకే “ఉ  
ప్పుకొటారు” అనిపేరు.

ఇట్లు తయారుచేసిన ఉప్పుల కొంచెము మట్ల కలిపి  
ఉండును. ఆమట్ల తీసివేసి, తెల్లని ఉప్పు ఇట్లు తయారుచేయ  
వచ్చును.

నీటిలో ఉప్పుకలిపి, పాత్ర ఒకచోట పెట్టుము. మట్ల  
అడుగునకు చేరుకొనును. పైనీరు తేర్చి మరొక పాత్రలోనికి  
పోయుము. ఆనీరు పోయిమీద మరుగబెట్టినగాని, ఎండలో  
పెట్టినగాని, తెల్లని ఉప్పు వచ్చును.

ఇంగ్లండునందు ఉప్పు భూమిలోనుండి తీయుదురు. త

వ్యతీయుట కష్టముగనుక, గనిలోనికి గొట్టమొకటి దింపి, దానిలోనుండి గనిలోనికి నీరు పంపుదురు. అక్కడి ఉప్పు నీటిలో కరగును. అనీరు యంత్రసాహాయ్యమున పైకితొడి, ఎండ బెట్టి ఉప్పు తీయుదురు.

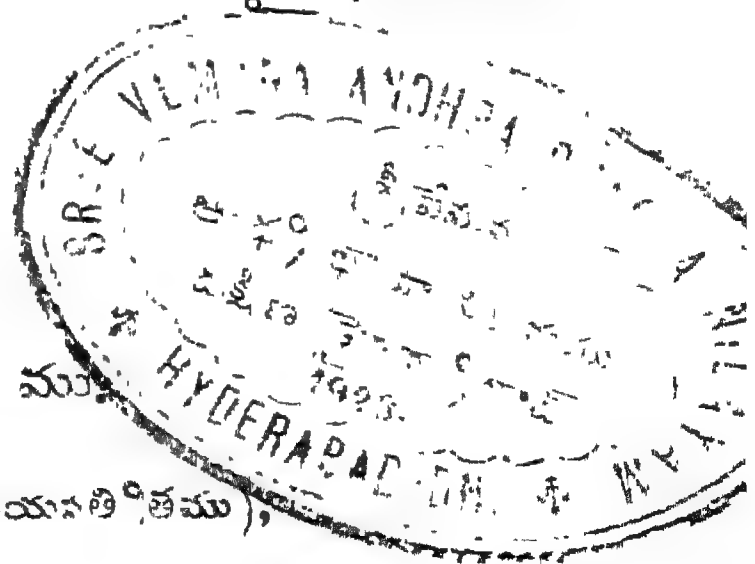
ఉపయోగములు:—పరమాన్నము, అన్నము, కొన్ని పిండిపంటలు నీనిలో తప్ప, ఉప్పువేయని భోజనపదార్థము ఉండదు. ఉప్పువలన పదార్థము రుచ్యముగా ఉండును. ఇది శరీరమందు భోజనపదార్థములు జీర్ణమగుటకు ముఖ్యము.

సింధుదేశమందు భూమిలోనుండితీయు ఉప్పునకు సైంధవలవణమగును. ఈలవణమును, మన ఉప్పును ఒక్కటే. కాని గుణములకు భేదముగలదు. అందుచేత సైంధవలవణము ఔషధములలో వేయుదురు.

20) వ పా త ము

సురేశ్వరము (పొత్తాపియవతిత్తము),

సురేశ్వరము ఉష్ణప్రదేశములందు పల్లెలందు పొలిమేరలను, పశువులపెంట మొ॥ పోయచోట పుట్టును. పూర్వకాలమున సురేశ్వరము ఇట్లు తయారుచేసెడివారు. చెత్త,



మట్టి, సున్నము, బూడిద యివికలిపి, అప్పుడప్పుడు, పెంట  
తో కుళ్ళిన ప్రదేశములమీదుగా పాటిననీరు పెట్టగా ఉప్పు  
బయలుదేరెడిది. అదంతయు నీటిలో కరగించి, వడబోసి, ఎం  
డబెట్టి సురేకారపుస్ఫటికములు (crystals) తీసెడివారు.

ఇప్పుడు తయారుచేయువిధము:— పొటాసియహారిద  
మును (potassium chloride) సోడియనత్రితమును భూమి  
నుండి త్రవ్వితీయుదురు. మొదటిది 74 పార్లను, రెండవది  
85 పార్లను కలిపి, నీళ్లలో కరగింతురు. ఆనీళ్లు పెద్దపెద్దపెన  
ములలో పోసి, నీటిఆవిరి పంపి కాతురు. ఆరెండు పదార్థము  
లును కలిసి మఱిరెండు క్రొత్తపదార్థములు అవుచు.

పొటాసియహారిదము + సోడియనత్రితము = పొటాసి  
యనత్రితము + సోడియహారిదము.

ఈరెంటిలోను, ఎక్కువగాకరగు పొటాసియనత్రితము  
నీటిలో ఉండును; సోడియహారిదము అడుగునకు చేరును. అ  
ప్పుడానీరు కాన్వాసుగుడ్డలతో వడబోసి, ఉప్పు (సోడియహా  
రిదము) తీసివేయుదురు. సురేకారము నీటిలో ఉండును. ఆనీ  
రు చల్లార్చి స్ఫటికములు తయారుచేసినచో సురేకారపుస్ఫటి  
కములు వచ్చును. దీనిలో కొంచెము సోడియహారిదముకూడ  
ఉండవచ్చును గనుక, తిరుగ నీటిలో కరగించి, చల్లారనిచ్చిన  
చో మంచిసురేకారము వచ్చును.

ఉపయోగములు:—దీపావళికిని, పెండ్లిండ్లకును బాణసంచు

దీనితో కట్టుదురు. తుపాకిమందు దీనితో చేయుదురు. గంధకము, బొగ్గు (కర్బనము) సురేకారము, పొటాసియ గంధకితము (potassium sulphate) ను నీరును కలిపి నూరి ఆరబెట్టినచో తుపాకిరవ తయారగును. సురేకారపుపాలు హెచ్చుగా నుండినచో మందు వేగముగా మండును. శీఘ్రకోపిని అందుచేతనే సురేకారపుపాలు హెచ్చుగా మన్నవాడు అందురు.

## 21 వ పాఠము.

అగ్నిపుల్లలు.

అగ్నిపుల్లలు రాకమునుపు మనవారు నిప్పు ఎట్లుపుట్టిందో చెడివారు? కట్టికట్ట రాపాడించి గాని. చెక్కుముకిరాపిమీద ఉక్కుముక్కతో కొట్టిగాని నిప్పునలుసులు పుట్టినవి కలుగ జేసేదువారు. ఆనలుసులు దూదిగాదగాని, తామరగాని పడునట్లుచూచి చాల నిప్పు తయారుచేసెడివారు. కట్టికట్ట రాపాడి నిప్పుపుట్టి అడవులు తగులుపడునని నీవు వినియుందువు. తాలుచెక్కునప్పుడును, తిరుగలికి గండ్లు వేయునప్పుడును నిప్పు పడుట చూచియుందువు. యాగములందు అగణమునుధించి అగ్ని ప్రజ్వలింప జేయుదురని నీవు వినియుందువు. ఇప్పుడు

క్కడచూచినను అగ్గిపుల్లలే. అట్టి అగ్గిపుల్లలు ఇట్లు తయారు చేయుదురు.

గోడమీద రాసినచో అంటుకొను పుల్లలు చేయుట:—

(1) పుల్లచివర అంటించు మందా చేయుట.

జిగురు (lime), పొటాసియ హైడ్రేట్ (potassium carbonate) వేడిసిల్ఫర్ కరగించి, దానికి భాస్వరము కలిపి, 100 గ్రాములకు వేడి తగ్గకుండులాగున చూతురు. తరువాత గాజుకుండయు, రంగువస్తువును కలిపి, కలియ బెట్టినచో మంద తయారగును.

(2) పుల్లలు తయారుచేయురీతి:—

(i) పుల్లలు కోయుట:—అగ్గిపుల్లలకు పనికివచ్చు దారువుచూచి, దూలములు త్రేత్తురు. 12 అం పొడుగును, 3 అం దళసరియు, 11 అం వెడల్పును గల కమ్ములు కోయుదురు. 2 అగ్గిపుల్లలకు పనికివచ్చులాగున 5 అంగుళమాల ముక్కలు గా కోసి ఆరబెట్టుదురు.

(ii) ఆరబెట్టుట:—ఎండుకట్ట కోయుటకంటె పచ్చికట్టకోయుట సులభము. కనుక కట్ట పచ్చిగా ఉన్నప్పుడే పుల్లలుకోసి, జల్లెడత్రాటితో చేసిన గొట్టములలో ఈపుల్లలుంచి, కుంపటలమీద త్రోవ్వుదురు. ఎండుకట్ట కోయవలసినచో, 10 15 నిమిషములు ఆవిరిలో కట్ట ఊరనిచ్చి కోయుదురు.

(iii) పారఫీన్ నూనెలో ముంచుట:—పుల్లలు వేగముగా

అంటుకొనుటకు, ఆర బెట్టిన పుల్లలు కరగ బెట్టిన పారఫీన్ మై నమునందు (Paraffin wax) ముంచురు.

(iv) మందులో ముంచుట:—50, 60 పుల్లలు తీసికొని ఒక దాని ప్రక్కను ఇంకొకటి ఉంచునట్లు దొంతరగా ఉంచునట్లు ఒక చట్రమునందు అమర్చి, ఒక ప్రక్కకుండు కొనలు క రగిన గంధకములో ముంచురు. ఆగంధకము ఆరిన తరువాత మైలి తయారుచేసిన మందులో ముంచురు. ఆమందు ఆరిన త రువాత, రెండవవైపుకొనలకు మందు పట్టింతురు.

(v) ఆర బెట్టుట:—మందు అంటించిన తరు వాత పుల్ల లన్నియు ఒక గదిలో ఆర బెట్టుదురు.

(vi) పుల్లలు కోయుట (ii) బంగీలు కట్టుట:—పుల్లలు ఆరినతరువాత అవి నడుమకు కోసి, పెట్టెలలో పేర్చురు. తరు వాత డజనువెట్టెలు నంతున ఒక్కొక్క కాగితపు సంచిలో పె ట్టి అట్టి సంచులు 36 మొదలు 48 వఱకు పెద్దసంచులలో పె ట్టి ఆసంచులన్నియు ఒక గదిలో పడవేయుదురు. అవి బంగీ లుగా కట్టి కావలసి, పెద్దవర్తకులకు 'టోకున' అమ్ముదురు. వారు చిల్లరగా అమ్మురు.

ఇవిగాక పెట్టెకు ప్రక్కను రాసినగాని అంటుకొనని పుల్లలు ఇంకొకవిధముగా తయారుచేయుదురు. ఇట్టి పుల్లలు అజా గ్రత్తలో ఉన్న పుటికిని అంటుకొని అపాయము కలిగింపవు.

భాస్వరము, గాజుపొడుము, (glac) ఆంటిమోనిగంధక  
దము (antimony sulphide) నీళ్ళనుకలిపి అగ్నిపెట్టెకుప్రక్క  
లను పూయుదురు. పొసాటియహరితము (potassium chlor-  
rate) ఎఱ్ఱనిసేశిఅల్లుదము (red lead) ఆంటిమోనిగంధకదము  
నుకలిపి పుల్లలకు పట్టెంతురు. దీనిలో భాస్వరము తేకపోవుట  
చేత, గోడమీద రాసినచో అంటుకోదు. భాస్వరముగల పె  
ట్టెప్రక్కను రాసినచో ఇట్టే అంటుకొని మండును.

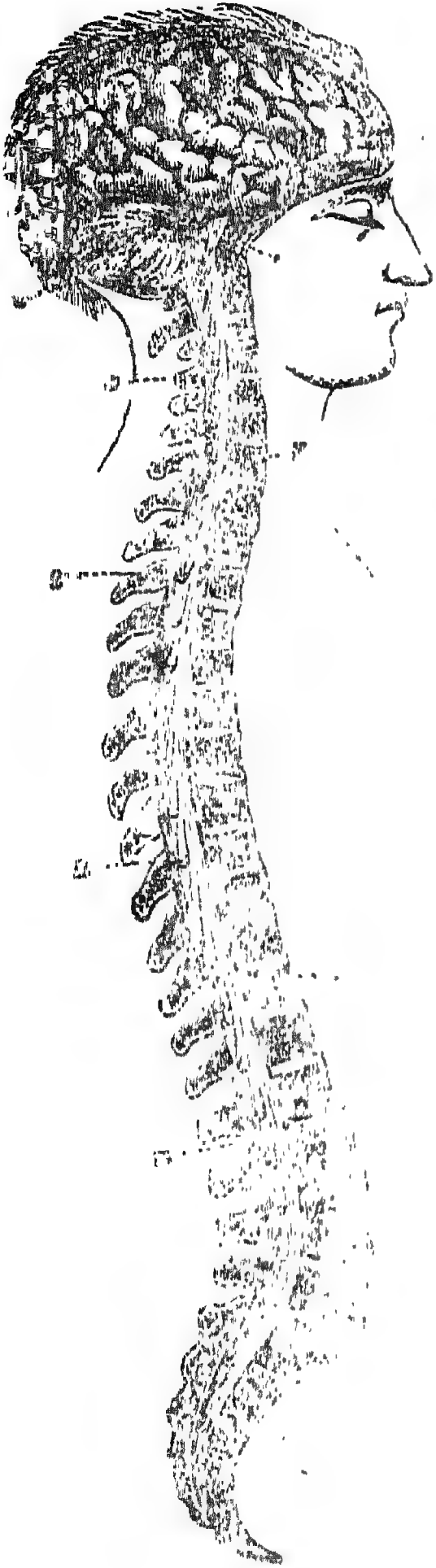
ఉపయోగములు.—నీరు కాచుకొనుటకు అగ్నిపుల్లకా  
వలెను. వంట నండుకొనుటకు కావలెను. దీపము పెట్టుటకు కా  
వలెను. చుట్ట కాల్చుకొనుటకు, పనికిరాని వస్తువులు తగుల బె  
ట్టుటకు ఇంక నెన్నో పనులకు అగ్ని కావలెను. నిప్పులేక మ  
నకు ఏ పనియు జరుగదు. అగ్నిపుల్ల వచ్చినతరువాత, చెకుముక్తి  
రాయి, తూటకట్ట, గోగుపుల్లలకట్ట నిప్పుపెట్టి (tinder box)  
ఇవి కొంతవఱకు మూలపడినవి.

## 22 వ పాఠము.

శరీరము — అవయవములు.

మనుష్యుని శరీరమందు తల, మొండెము, అవయవములు

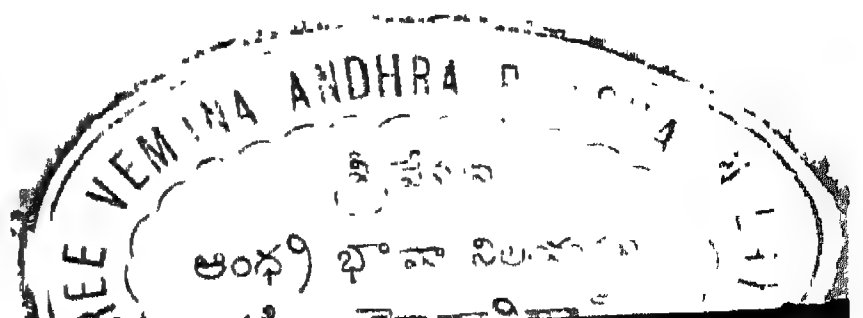


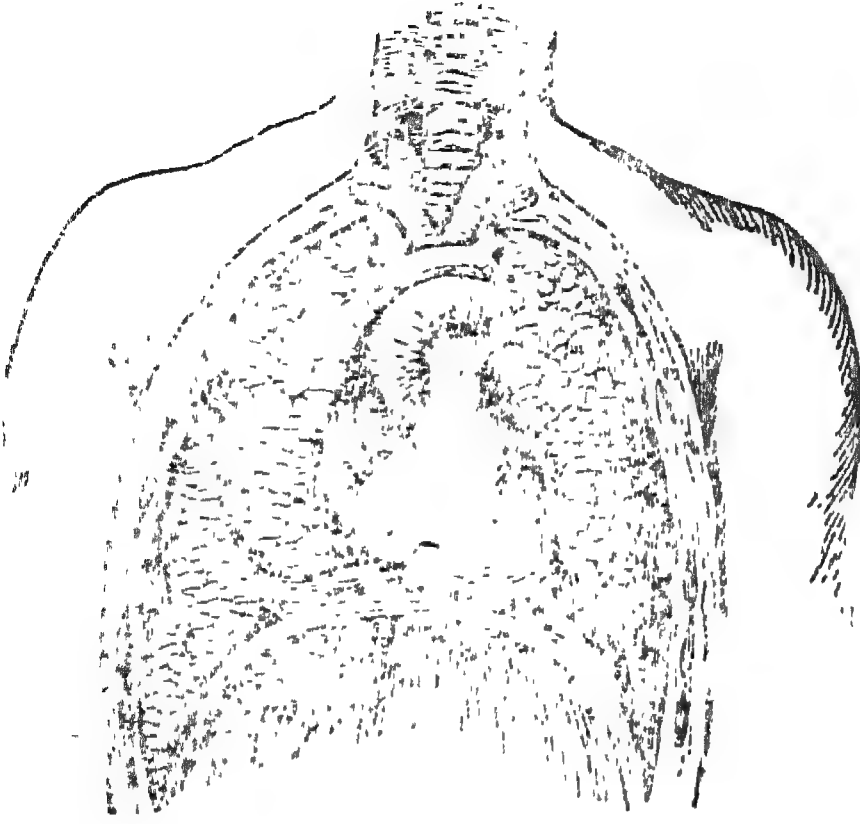


ను మూడుభాగములున్నవి. కాళ్ళను, చేతులను, అవయవము లందురు.

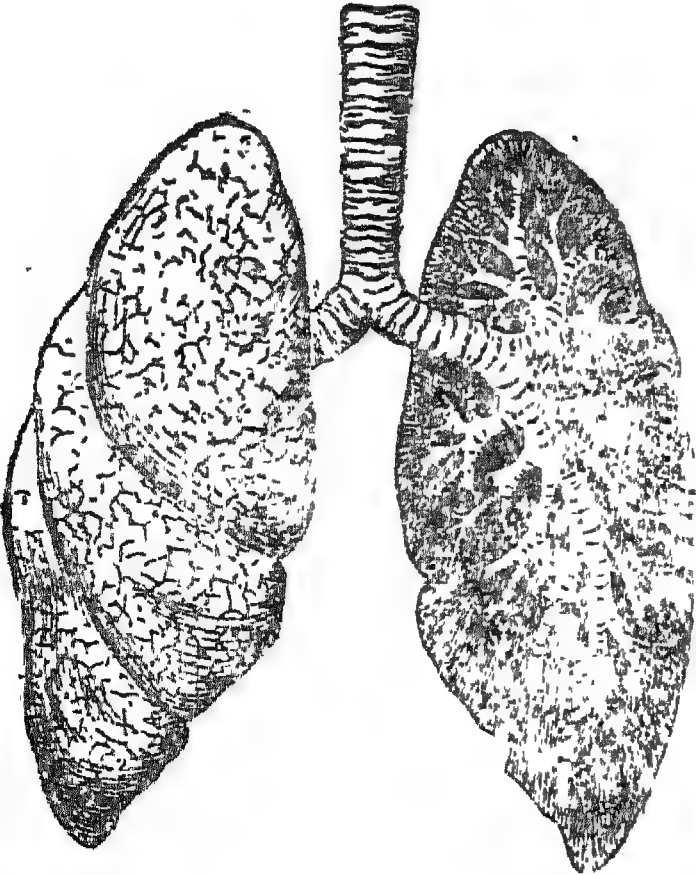
తల:—తలయందు చూచుటకు కన్నులున్నవి; వినుటకు చెవులున్నవి; వాసనచూచుటకు ముక్కున్నది; రుచి చూచుటకు నాలుక ఉన్నది. ఇవిపంచేదియములలో నాలుగు. వీనివలన ఎంతో జ్ఞానము సంపాదించుచున్నాము. అట్టివి తలయందుండుటచేత, తలను ఉత్తమాంగ మనుచున్నారు. ఇవికాక ఆలోచనశక్తికి కారణమైన మెదడు తలయందే ఉన్నది. మెదడునకును శరీరము అంతకును సంబంధము కలదు. మెదడు వెనుకభాగమే ఆయువుపట్టు.

మొండెము—మెదడును అనుసరించి వెన్నముకలదు. దానిలోన మజ్జా కలదు. మెదడును, మజ్జయు శరీరమునంతను నడిపించును.





తొమ్ము—మొండె  
మునందు రెండు గదు  
లుండును వైది తొ  
మ్ము; క్రిందిది కడుపు  
క- రెండింటికిని నడు  
మ పలుచని పొర  
ఉండును.



తొమ్మునందు రెండు  
ఊపిరితిత్తులుండును. వానిన  
డును హృదయ ముండును.  
గుండె కాయకొట్టుకొనుటవ  
లనరక్తము శరీరమంతటను  
ప్రవహించును. ఊపిరి తిత్తు  
లు రక్తమును శుభ్రపర  
చును.



ఊపిరి తిత్తులను కలిసి గొంతు కవ  
లుకును గొట్టముండును. ఇది యెప్పు  
డును తెరిచియుండును. అందుచేత  
ఎప్పుడును గాలి నిరాటంకముగా పో  
యిచుండును. ఈ గొట్టము క్రింద ఇం  
కొక గొట్టముండును. మనము తినిన  
ఆహారము దీనిని నుండి పొట్టలోనికి  
పోవును. పొట్టలో ఆహారము కొంత  
జీర్ణమగును.



పొట్టకు పైని కారిజ  
(Liver) ముండును. గక్తము  
నకు కావలసిన పంచదారత  
నలో దాచుకొని ముచ్చ  
చుండును. ఆహారము జీర్ణ  
గుటకు కావలసి పైత్యరస  
ము దీనిని తయారవును. ఈ

రసము బిరసంచిలోనిలువయుండును. ఇది చేదుగానుండును. ఈ ర  
సము లు సగదిని "చేదు కట్టు" అందురు. కొన్ని జాతుల చేదు  
కట్టును, కొన్ని పిట్టల చేదు కట్టును ఔషధములలో వేయుదురు.

This is a detailed black and white anatomical illustration of the human digestive system. The central feature is the stomach, shown in a slightly flexed position. To its right (viewer's left) is the liver, with the gallbladder nestled beneath it. The pancreas is depicted behind the stomach. The small intestine is shown as a long, coiled tube originating from the stomach. The large intestine is depicted as a wider tube that frames the small intestine, with its terminal part, the sigmoid colon, extending downwards. A network of blood vessels (arteries and veins) and nerves is shown branching out to supply the various organs. The illustration uses fine lines and cross-hatching for shading and texture, characteristic of older medical textbooks.

పొట్టలో నుండి ఆహారము చిన్న  
పేగులలోనికి, తరువాత పెద్ద పేగు  
లోనికిని పోవును. చిన్న పేగులలో  
కొంతవఱకును, పెద్ద పేగులలో మి  
గిలిసి ఆహారమును జీర్ణముచేయును. జీర్ణ  
ముకాగా మిగిలినది అవలికి పోవును.

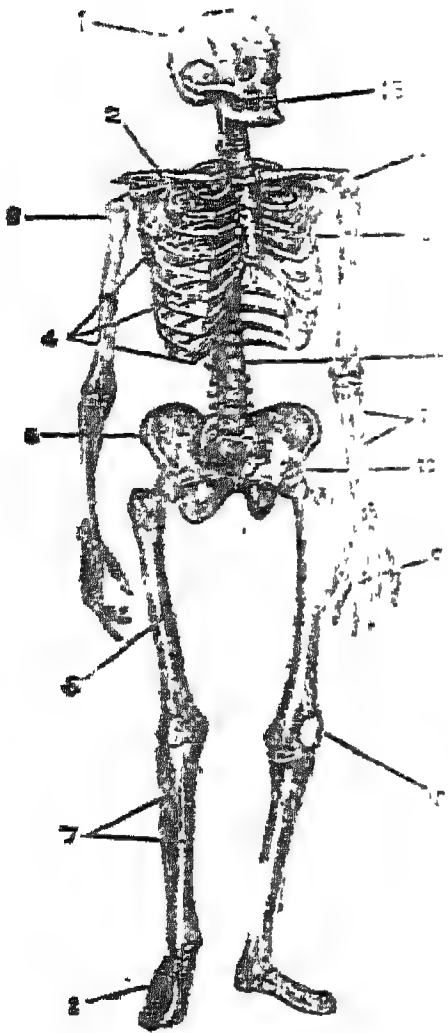


వీరిని ఉలవ కొడుకల (పల్లవ) పేరు. ఉలవ కొడుకలవలెపర  
కరిగా ఉడుటచే వానికి అనెడు బద్ధినది. పునలో మూత్రము  
స్రవించును. కనుక వీరికి మూత్రపిండంగా లభి పేరు. వీరినుం  
డి రెండుగొట్టములు బయలు దూరును. వీరికి మూత్రనాళములు  
అని పేరు. మూత్రము వీరిలో నుండి అడుగున ఉండు సంచిత  
నికి పోయి చేరును.

అంగములు:—చేతికి ఐదేసి వ్రేల్చుగడును. కనుక చే  
తులు వస్తువులను పట్టుకొనుటకు ఉపయోగించును. కాళ్ళు  
పొడుగుగా ఉండును. కానికి ఐదువ్రేల్లుగడును. కాళ్ళు శరీర  
మును ఒకచోటనుండి మరొకచోటికి తీసికొనిపోవును.

## 28 వ పాఠము.

నిమగ్నలగుడు.



- (1) పుట్టె
- (2) కంఠయెముక
- (3) దండయెముక
- (4) ప్రక్కయెముక
- (5) తుంటియెముక
- (6) తొడయెముక
- (7) పిక్కయెముక
- (8) పాదమునందలివి
- (11) ముంజేతియందలివి
- (16) మోకాలిచిప్ప.

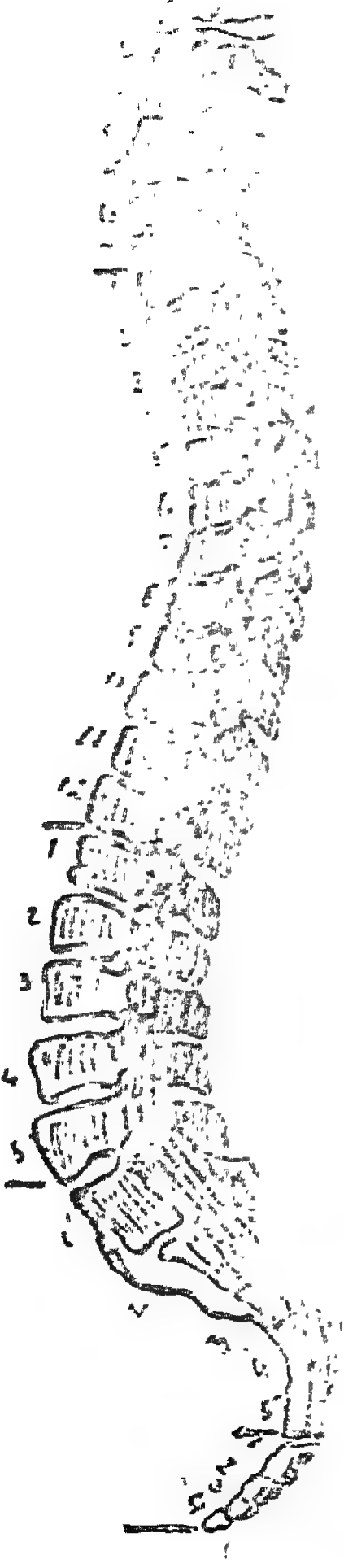
శరీరమునందలి మెత్తనిహదార్థము లన్నియు తీసివేసిన  
చో వర్ణయెముకలపోగు మిగులుచు, దీనినే నిమగ్నలగుడు అన  
దురు. ఎక్కడియెముకలను అక్కడ ఉంచినచో నిమగ్నలగుడు  
దు ఏర్పడును. అది శరీరమునకు ఆహారము ఇచ్చును.

శరీరనుండలి యెముకలు అన్నియు మూడు రకములు.

(1) కొన్ని వెడల్పుగాను చదానుగాను ఉండును. పుత్రైయందలివి యిట్టివి. ఇవి లోపలఉన్న మెదడును కాపాడును. (2) కొన్ని వంకర టింకరగాను, చిన్నవిగాను, గట్టిగాను ఉండును. వెన్నెముక యందలి యిట్టివి. ఇవి లోపలనున్న 'మజ్జ' ను కాపాడును.

(3) కొన్ని బలముగాను, గుల్లగాను, పొడుగుగాను ఉండును. ఇట్టివి పక్క-లను, చేతులందును, కాళ్ళయందును గలవి. పక్క యెముకలు లోపలఉన్న సుకుమారములైన ఊపిరి తిత్తులను, గుండెకాయను కాపాడును. చేతులలోనివి పనులు చేయటకును, బర్రెలు ఎత్తుటకును ఉపయోగించును. కాళ్ళలోనివి మానలను ఒక చోటనుండి మరొక చోటికి తీసికొని పోవును.

తలయందలివి, మెదడును కాపాడుచు బల్లముక్కల వంటివియును ఒకదాని కొకటి అదుకబడి ఎనిమిది యున్నవి. ముఖమునందు 14 ఉన్నవి. వీనిలో అడుగుదాడమాత్రమే కదలును. మిగిలినవి 13 ను కదలకుండ అదుకబడియున్నవి.



మొండొకటి. (1) పక్క  
కొండ మొండొకటి నుండి మొండొకటి  
పక్కలను రెండు కంటెయినుకులుండు  
ను. వీనికి జెనుక చంకయెముక (shoulder  
blade) లుండును. (2) పక్కయెము  
కలు 12 జతలుండును. వీనిలో పైవివివి  
జతలును మొమ్మెముకతో కలియును.  
తరువాత మూడుజతలును పైవాని కొన  
లున్న డిపాస్థి (Cervical vertebrae) తో కలి  
యును. రెండుజతలు వేనితోను కలియు  
క విడిగా ఉండును. ఈజతలన్నియు వెను  
కపక్కను వెన్నునుండి బయలుదేరినవి  
(3) వెన్నుంతయు ఒక్కయెముక కాదు  
చిన్నచిన్న యెముకలదొంతర అని చెప్ప  
వచ్చును. అందుచేతనే వెన్ను వంగుచుం  
డును. చిన్నపిల్లల వెన్నునందా 33 పూ  
సలుండును. పెద్దవారి వెన్నునందడుగున  
కలిసిపోవును. మెడయందు 7 పూసలుం  
డును. వీపునందు 12 ఉండును. నడుము  
నందు 5 ఉండును. తుంటిపూసలు 5 ను  
కలిసిపోవును. తోకపూసలు 4 ను కలిసి  
పోవును. పూసల పక్కలు తుంటియె  
ముకలు రెండింటిలోను కలిసిపోవును.



ఒక్కొక్క చేతియందు 30 ఎముకలున్నవి. ఒక్కొక్క కాళ్ళయందు 30 ఎముకలున్నవి ఉండును.

చేతియందు.

- 1 దండయొక్క
- 2 నూనెలియొక్క
- 8 మణికట్టునందు
- 5 అణచేతిలో

కాలియందు.

- 1 దండయొక్క
- 1 మోకాటిలి
- 2 పిక్కయొక్క
- 7 మడమయందలివి
- 5 పాదమునందు

$$14 \left\{ \begin{array}{l} \text{బొటన వేలునందు} \quad 2 \\ \text{మిగిలిన కాలియందు} \quad 12 \end{array} \right. \quad 14 \left\{ \begin{array}{l} \text{బొటన వేలునందు} \quad 2 \\ \text{మిగిలిన వేళ్లయందు} \quad 12 \end{array} \right.$$

పాదమునందు అన్నియొక్క లుంకలు చేతి మునము దు మికినప్పుడు విరిగిపోవు. ఒక్కయొక్క ఉన్నచో ఒక్కమారు మునుకినచో పాదము విరిగిపోవును.

## 24 వ పాఠము.

కిక్కి—ఇటునున్నవి. కిక్కిరములు.

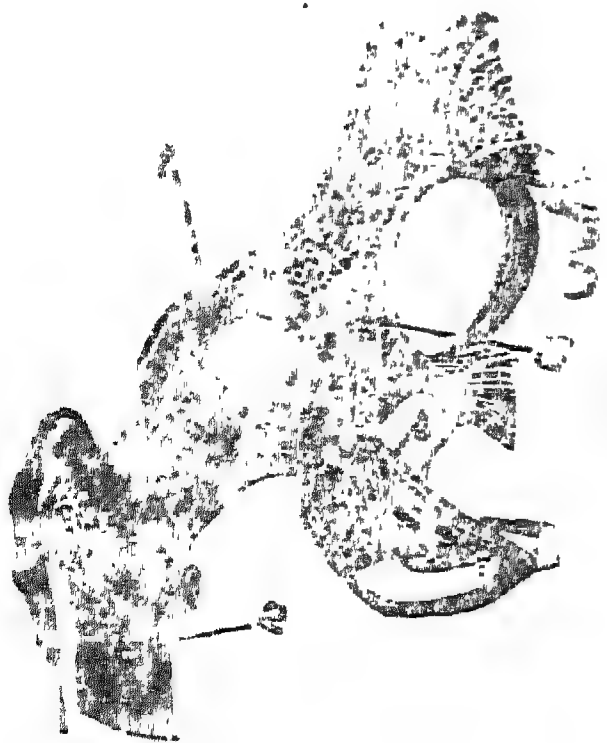
శరీరమునెన్నో యొక్క లున్నవికదా! అచ్చటచ్చట అడుగులు లేనిచో మన మొకచోరినుండి ముఖముకచోరికి

పోతెను. నీవగులును చేయలేను. కరీరభాగమును సంగ్రహించుకొనుభాగములవలె ఒకచోట నిడియునుము. అట్టిభయము లేకుండ మనశరీమందంటెటను భావమతుడు అగుకులు పెట్టి నాడు. ఈఅనుకులనే కీళ్ళుఅందురు. అడుకులురెండువిధములు.

(1) పుష్పాయదలిక కదలవు. అపపుపండ్లవంటి ఒక దానికొకలు రెండవదాని పండ్లలోనికి బిగించిపట్టుదును. అందుచేత అచ్చటి యెముకలు కదలవు.

(2) కీళ్ళలో ఆడునవి రెండవరకము. వెన్నునందలివి వాచుటకునూతమువీలును. ఆడెనుకీళ్ళునాల్గువిధములు.

(1) ఒకయెముక కొనమీద ఇంకొకటి జారుచు తీరుగును. కీళ్ళప్పుడు నడికట్టుద్దాను, మడమదగ్గిరినుడెన్నవి. ఈకీళ్ళువైకిరి కొడికిరి అడును. ప్రక్కలను అడును. అందుచేత వీరికి జారుబాగుకీళ్ళుఅనిపేరు.



(2) గిన్నెవంటి ఒకయెముక కొనయందు ఇంకొక యెముక కొన అమర్చబడియున్నచో అట్టికీలును “బంతిగిన్నెకీలు” అన్నారు. భుజాల మందను, తుంటియందును ఇట్టి కీళ్ళు గలవు. ఇందుచేత చేయిగాని కాలుగాని అన్ని ప్రక్కలను తిప్పు గలుగుచున్నాము.

(Ball & socket joints.)

(3) బ్యాంకబంధన నకు బాగులమూలమున అమర్చిన తలుపు తిరుగునట్లు తిరుగుకీళ్ళకు మడతబండుకీళ్ళని పేరు (hinge joints) మోచేతియందును, మోకాలునందును, వ్రేళ్లయందును ఇట్టికీళ్ళు గలవు.

(4) చొంగరపుకీళ్లు (angular joints) సూదిమొనమీద సూదంటుమీద నిలబడి తిరుగగలిగినట్లు, ఒకదానిమీద ఇంకొకటి తిరుగగలిగినచో అట్టికీళ్లునకు చొంగరపుకీలు అనిపేరు. తలమెడమీద ఇట్లు తిరుగగలుగుచున్నది. అన్ని ప్రక్కలకును తల ఆడింపగలుగుచున్నాము.

ఇటుకు నొప్పి: - —

కీళ్లు విడిదా! అచ్చటి రెండు ఎముకలకొనలుకొనలు కలియగట్లు త్రొక్కిండువలెను. లేనిచో ఎముకలు కీళ్లలోనికి ఊడి వచ్చును. కీలుకీలుదగ్గటను అట్టి త్రొక్కి గలవు. ఇవి ఉపాస్థితితో చేయబడినవిగానుక విడిగిపోవు. సాగును. ఒకవేళ ఇట్టి త్రొక్కి పెచ్చుగ పెనవేయబడినగాని, సాగదీయబడినగాని నలిగిపోయినగాని, పగిలిపోయినగాని, అకీలుదగ్గట నొప్పిపెట్టును. అచ్చటికి పొడి గుబ్బను. ఇట్లొప్పిన బెణకునొప్పి అందదు.

చికిత్స:—కీలుకీలుపగుడదు. గట్టిగా గుడ్డ చుట్ట బెట్టవలెను. నొప్పివక్కువగా కన్నుచో, కట్టు తీసివేసి, ఆముదముతోగాని, మరొక చమురుతోగాని కీలుదగ్గట ఆచేతితో

తోమించవలెను. కండ్లములను ముగాక చాచునో మెంజో కీటకములను దుల్బుచుండవలెను. లేనిచో కాలకాయ్యును క్షవలెదేహినిపోవును.

కండరములు:—శరీరమున చాలగొట్ల మాంసము వున్నది నీకు తెలియును. చర్మముక్రింద కావలసివలె యున్నది. గుండె, డిపిరితిక్తులు, కాలిజనము మొదలైనవి అవయవములందు మాంసమెంతో యున్నది. బలమునకు మాంసము యుఖ్యము బలహీనుడు పనిచేసి పొట్టపోసికోలేడు. వానికను సుపాదిం చినది కూర్చుండి తినును. ఎవనికి వాడు సుపాదిండుకొనుట మంచిది. కనుక ప్రతిమనుష్యుడును శరీరమున మాంసము పెంచవలెను. మాంసమునకే “కండ” అని పేరు. కండవల్ల టకు కసరతు చేయవలెను. అట్టివాని శరీరమున మాంస మెంతో యుండును.



దండలందును, ముంజేతులందును, తొడలందును, పిక్కలందును, వీపునందును, తొమ్మిదందును, ఇంక నెన్నోచోట్ల చక్కగా పెరిగిన కండలుండును. వీనికి కండరములనిపేరు. (muscles) కసరతుచేసినయెడల కండరములు పెరుగును. దుర్మాసముహరించును. బాజుపెరిగినవారు చేసినచోవారిబాజు కరగిపోవును.

కొన్ని కండరములు మరచిపోయినవి. ముగ్ధులు కొన్ని స్వాధీనములనుండి దండములను కండరపుకొన దండనాటి యుండును. రెండవకొన ముంజేటికి అంటించియుండును. చేతితో బరువు ఎత్తినప్పుడు దండయందలి కండరము మునుముకొనును. చేయిదించి ఆకండరమునే సాగునట్లు చేయవచ్చును. కడుపునందలి కండరములవలన మనము నడుము వంచగలుగుచున్నాము. మెడయందలి నానివలన తల త్రోవ్వులుగుచున్నాము. పైనిజెప్పినవన్నియు మనస్వాధీనములనున్న కండరములు.

గుండెకాయ యున్నది. దానియందుకూడ కండరములున్నవిగదా ! అనగా మాంసమునందన్నమాట. ఆగిపోయిన గుండెను కొట్లుకొనునట్లు చేయలేము. ఇట్లే పొట్ట, కారిజము, మూత్రపిండములు మొ॥ దానియందలి కండరములు మనస్వాధీనములనులేవు.



25 వ పాఠము.

పంచేంద్రియములు.

మనము ప్రపంచమునందలి వస్తువులను గుఱించి త్వక్చక్షుశ్రోత్రజిహ్వఘ్రాణములవలన తెలిసికొనుచున్నాము. అన

గా చర్మము, కిన్ను, చెవి, నాలుక, ముక్కు వీనివలన తెలిసికొనుచున్నాము.

(1) చర్మము—చర్మముతో తాకిగాని, చేతితో తాకిగాని వస్తువు వేడిగా ఉన్నదో చల్లగా ఉన్నదో తెలిసికొందుము. వస్తువు గట్టిగా ఉన్నదో, మెత్తగా ఉన్నదియు తెలిసికొందుము. వస్తువునకు కారమును విస్తృతమునూడ తాకి తెలిసికోగలము.

(2) కిన్ను—కంటితో చూచి రూపము గ్రహింతుము. వస్తువు వర్ణము నూడ కంటితోనే గ్రహింతుము. పరిమాణమునూడ తెలిసికోగలము.

(3) క్షోతము—చెవితో చక్కని సంగీతము, పక్షులకూతలు వినుచున్నాము. కర్ణ కక్షోగమగు వార్తలుగాని, ధ్వనిగాని విని చెప్పులు మూసికొనుచున్నాము.

(4) జిహ్వా—నాలుకతో రుచిచూచి రుచ్యములైన పదార్థములేవో, రుచ్యములుకానివేవో తెలిసికొనుచున్నాము.

(5) ఘ్రాణము—ముక్కుతో వాసన చూడగలుగుచున్నాము.

చెవి—దీనియందు మూడుభాగము లుండును. (1) వెలుపలిచెవి (2) నడిమిచెవి (3) లోపలిచెవి.

(1) వెలుపలిచెవి. దొప్పనలెనుండు భాగమును, లోనికి పోవు కాలువనెడి కర్ణభాగమును కలిసి వెలుపలిచెవి

అందుకు. గాలిలోపోవుచుండు ధ్వనులు అల్పములు (low) పట్టుకొని లోపలికి వంపుటకు పెద్దచెప్పులున్నవి.

(2) నడిమిచెవి. పైచెప్పిన కర్ణరంధ్రముచివరను పొరమొకటి ఉండును. దీనినే 'గూబ' అందురు. దీనికి లోగా మూడు ఎముకలవరుస యుండును. వానిలో మొదటిది గూబకు తగిలియు తగులక ఉండును. గాలిలోని ధ్వనులు గూబకు తగిలినప్పుడు గూడ అల్లలాడును. గూబతోగూడ ఎముకల గొలుసుగూడ అల్లలాడును. ఈనూర్పులను లోపలిచెవిమొద్దకు తీసికొనిపోవుచి నడిమిచెవి.

(3) నడిమిచెవికి లోగా నాడులుండును (auditory nerve) ఈనాడులు ధ్వనివలన తనదగ్గరకువచ్చిన మార్పులను మెదడునకు తీసికొనిపోవును.

చెవి కానాడుట. కీటకాదులు లోనికి పోలేకుండ చెవి యందే కొన్ని యేర్పాట్లున్నవి. కర్ణరంధ్రము సూటిగా ఉండక పోవుట ఒకటి. కీటకాదులను చంపు 'గులిమి' కర్ణరంధ్రముండుట రెండవది. కనుక గులిమితీయుటకు చీపురుపుల్లులుగాని, గులిమి శ్లేష్మగాని చెవిలోనికి గుచ్చరాదు. గూబ చినిగిపోయినచో ధ్వనులు వివబద్ధము. ఒకవేళ కీటక శ్లేష్మముగా చెవిలోనికి పోయినచో మూసెగాని, పిట్టగాని చెప్పినట్లుక పోయినట్లు కీటకము వేలి పైకివచ్చును. లేనిచో దబ్బును.

వైద్యశాలకు పోయి చిన్ననోబ్బము ( ) లో ఉండి  
కొద్దిగానే తీరికము తనకిచ్చును. పలుకులు, పనికి  
క్లియరు మొదలగుట ముచిది కాదు. ధాన్యపుమొలకలదగ్గ  
ను, సులపాకలకు సమీపము దను కాపు ముగిసినాడెదు.

3. — మేము వే కన్నుకూడ పుష్పమున ఇది  
యము. పనియందు చాలభాగము లున్నవి.

4. ము కు కిసమీపం నల్లగుడ్డుమొలక గొమ్మల  
మొలకలు మొన్నటి ఇది కొంచెము మైకి ఉబ్బియుండును.  
వెలుతురు లోనికి బిచ్చుటకు వీలుగా గాజువలె స్వచ్ఛముగా  
ఉండును.

5. దీనికి లోపలి నల్లగుడ్డు. కొందరికి నన్ని లగిదిది  
కొంచెము తెల్లగా ఉండును. వెలుతురు దీనిలోనుండి కూడ  
లోపలికిపోవును.

6. నల్లగుడ్డుకు లోపల వెలుతురుసోపుటకు మూ  
గముగల పొరఒకటి (iris) ఉండును. ఈనూర్గమునే మనము  
“పాప” (Pupil) అందుము. కంటిపాప వెలుతురు హెచ్చు  
గా ఉన్నప్పుడు చిన్నదగును. తక్కువగా ఉన్నప్పుడు పెద్దదిగా  
ఉండును.

(4) దీనికి వెనుక స్ఫటికబింబము (Crytalline lens)  
అను గాజులద్దమువంటిది ఉండును. దీనివలన ఈవలనున్న వస్తు  
వుల బొమ్మలు లోపలపడును.





Plant life.



26 వ పాఠము.

ప్రతిచెట్టు.

బి. 1 వ పాఠము చూడుము.



పరిమళము జంటగింజాకు చెట్టు. కాండమునుండి కను  
పు కనుపునొద్దను ఒక్కొక్క ఆకుమాత్రమే బయలుదేలు  
ను. ఈ ఆకులు ఒకదాని కొకటి యెదురుగా నుండును. అటచే  
తికి వ్రేళ్ళున్నట్లు ఆకునకు మూడుగాని, ఐదుగాని. ఏడుగాని  
వీటికి లుండును. ఆకులు లేతవిగా నున్నప్పుడు కాపాడుచు  
కనుపులద్వారా ఆకుల నంటి చిన్నదళము (stipule-)లుండును.

ఆకులొడిమకును, కాండమునకును నడుమనుండి మొ  
గ్గులు బయలుదేలును. అన్ని పుష్పలకుండునట్టి వృంతదళ చక్ర  
ము (calyx) గాక మూడు పెద్దరేకు (bracts) లుండును.  
వృంతదళచక్రము చిన్నదిగా ఈ రేకులలో నుండును. పుష్పద  
ళములు పచ్చగా నుండును. గంగరావిపుష్పనం దున్నట్లు దీని  
యందు ఐదురేకులుండును. ఎన్నో కింజల్కములు కలిసి, గం.  
గరావిపుష్పనందున్నట్లే, గొట్టమువలె నుండును. కింజల్కము  
లకు చాలాపైగా కణి కాముఖముండును. పిందె బయలుదేతిన  
తరువాత పుష్పరాలిపోవును.

పిందె అడ్డముగా కోసి పక్షిించుము. మూడుగదులు  
ను గదులలో అగడకములును కనబడును. కొన్నింటిలో నాలు  
గుగదులుగడవచ్చును. కాయ ముదిరి పండినప్పుడు దొప్పలు  
విచ్చును. గింజలనంటి పట్టువంటి మెత్తని తెల్లనిపదార్థ ముం  
డును. దీనినే దూదియందురు.

తల్లి చెట్టుదగ్గర గింజలు పడినచో తగినంత యెండ  
యు ఆహారమును ఉండవుగనుక, తేలికయైన దూదిసాహాయ్య  
మున దూరముగా వెగురుచు పోయి పడుటకు ప్రతిగింజలకు  
దూదియున్నది.

ప్రతిచెట్లో జడప్రతి, కొండప్రతి, పైడిప్రతి  
మొ॥ రకములున్నవి. గింజలన్నియు ఒకదాని కొకటి అంటు  
కొని జడవలె నుండును గనుక జడప్రతియన్నారు. కొండల  
మీదను, కొండలవలె ఎత్తైన ప్రదేశములందును వెగుగురు  
గనుక కొండప్రతి యన్నారు. పైడి (బంగారము) వలె పచ్చ  
ని గింజలుండును గనుక పైడిప్రతియన్నారు. పైడిప్రతిపు  
ష్పము ఎక్కువగానుండును. కాంబోడియాదూది మిక్కిలిమందిది

ప్రతినుండి నూలు తయారుచేయుదురు. గింజలనుండి  
నూల తీయుదురు. ఈనూల దీపకములకును, సబ్బుచేయుటకు  
ను ఉపయోగించును. ప్రతిపిండి ఆర్రలకు పెట్టినచో పాలు  
ఎక్కువగా విచ్చును. పిండి ప్రతిచేలకు నుంచి యెరునట.

బెండచెట్టుచుకూడ నీవు పరీక్షించవలెను. చెట్టునకు  
విరాగు ఉండును. గింజలు దూరముగా పోయిపడుటకు కా  
యదాదు పట్టాటుండును. బెండ కాయకొన చీలిపోవును కా  
యవో కీరగింజలు దూరముగా పోయి పడును.

27 వ పాఠము.

సూర్యకాంతపుష్పము.

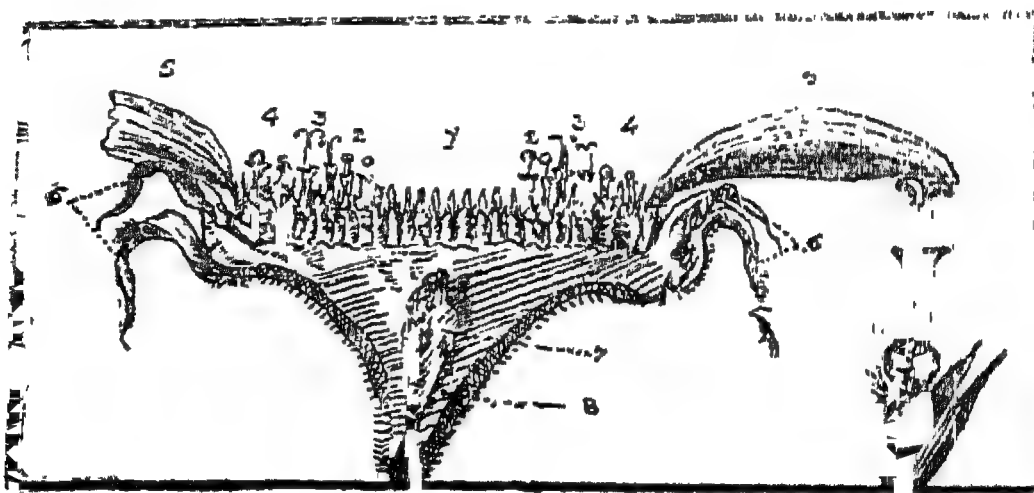
బి. లో సూర్యవపాఠము చూడుము.

సూర్యకాంతపుష్ప మొక్క జంటగింజాకు మొక్క. కనుపు  
కనుపునొన్నను ఒక్కొక్కకు బయలుదేలును. ప్రితికకున  
కు చీలికలుండును గాని దీని కుండవు. ఆకులకొనలు వంగి  
యుండుచేత నానిమీద పడిన నాననిరు దూరముగాపోయి  
పడక వేరులకు దగ్గరగా పడును. కాండమునకు చుట్టును ఆ  
కులుండును. అందుచేత ఆకులకు ఎండ బాగుగా తగులును.  
మొక్క- మూడు గింజములవలకును పెరుగును.

మొక్క పొడుగుగా నూడునుగాని చానివేరులు పొట్టి  
గానుండును. పిల్లివేరుమాత్రము పొడుగుగా చుండును. పిల్లి  
వేరు తెన్నో యుండుచేత మొక్క నూడబెట్టినచో వేరుల  
నడుమనుండు పిల్లివేరులయు మొక్కలో నుండును. మొక్క-  
కొంతవలకు పెరిగినచో చాలగాని కొమ్మలు బయలుదేలువు.

కొమ్మకొమ్మలవలకు ఒక్కొక్క పుష్ప పూయును.  
ఈపుష్ప సూక్ష్మ డేహకామవల అప్రకృకు నంగుచుండును.  
కొంతవలకు గింజ కీసేడు వచ్చువది. ప్రితిపుష్పనకు చుట్టును

ఉత్పన్ను ధీనికేని ఆకులవంటివి యుండును. ఇవి వృంతదళముల నుకోగూడదు. మనము సూర్యకాంతపుపువ్వు అనునది పెక్కుపువ్వుల సమూహముగాని ఒక్కపువ్వుకాదు. పీనినన్నింటిని కాపాడుచు వైనిచెప్పిన ఆకుల (bracts) వంటి వుండును.



సూర్యకాంతపుష్పమునం దొకచిత్రము కలదు. చుట్టును పచ్చనిరేకు లుండును. వానికి దగ్గఱవరుసలలోని పువ్వులు విడిచి వాడిపోయినస్థితిలో నుండును (4). ఆవరుసలకు, లోనివరుసలలోని పువ్వులు విడుచుచుండును (2, 3). నడుమ నున్నపువ్వులు ఇంకను మొగ్గలుగానే ఉండును. (1)

మొగ్గ పరీక్షింపుము. వృంతదళచక్రమునందు ఐదాదళము లుండును. పుష్పదళము లైదును కలిసి చిన్న “తూతూ” బూరవలె నుండును. ఐదింటికొనలును స్పష్టముగా వేరువేరుగా కనిపించుచుండును. కింజల్కము లైదును కలిసిపోయి కర్ణికను మూసియుండును. పుప్పొడి, లోపలనుండును. కర్ణిక పెరుగుచు పైనున్న కింజల్కనాళమును తోసికొని పైకి వచ్చు

నప్పుడు నోవల్స్ నున్న పుస్తాకానికి వెళ్ళి తోసివేయును కీటకాదులు నచ్చి యీపుస్తాకాన్ని తినును. కర్ణిక యీచలికి వచ్చి విడిచినగాని, పుస్తాకాన్ని పడినను లాభములేదు. గనుక ఆపుష్పనందలి పుస్తాకానిన గింజలు బయలుదేరినవి. కర్ణిక చీకెయుండును.

పుస్తాకాన్ని తినుటకును, తేనె త్రాగుటకును నచ్చిన కీటకముల కాళ్లకును, తెక్కులకును అంటుకొనిన పుస్తాకాన్ని కర్ణికలమీద పడి పుష్పాలు కాయలు కాచును. భూతదర్శనముతో పరీక్షించినచో గొప్పశయ మొక్కటి యుండునని తెలిసకొందును. ఒక్కగది (Zinnia) యుండును. ఒక్కటే అండకముండును.

ఇక చుట్టునుండు తేకులు పరీక్షింపుము. వీనియందు కర్ణికలుగాని కేసరములుగాని ఉండవు కనుక ఇవి వట్టి గొడ్డుపుష్పాలు. వీని యుపయోగమేమని నీ వడుగవచ్చును. పుష్పదళములను కలిసి గొట్టమువలె నుండక నాలుకవలె వెడల్పుగా నుండి కీటకాదులను విగిలిన పుష్పములదగ్గరకు ఆకర్షించును. ఇవి చేయుపని యింతే.

గాలికి పుష్పాలు రావాడి, విచ్చి, గింజలు దూరముగా పోయి పడి, వాన కురియగానే మొలక లెత్తును.

గింజలనుండి నూనె తీయుదురు. ఈచెట్టు అమెరికానుండి వేబడినది.

బంగారుపుష్ప, బొగడబంతిపుష్ప, టెంకిస (Zinnia) మొదలైనపుష్పాలు పరీక్షింపుము.

28 వ పాఠము.

మొక్కలు—నీళ్లు.

గింజలు మొలకలెత్తుటకు నీళ్లుండవలెను.

ప్ర॥ 1॥ రెండుసీసాలు తీసికొని, ఒకదానిలో పొడిఱు పప్పుపొట్టును, రెండవదానిలో తడిఱు పప్పుపొట్టును ఉంచుము. రెండుసీసాలలోనుగూడ ఇన్ని పెసలుగాని ఉలవలుగాని సడవేసి, రెండురోజులు పోయినతరువాత గింజలు పరీక్షింపుము.

తడిఱు పప్పుపొట్టుగల సీసాలోని గింజలు మొలకలెత్తుచుండును. పొడిఱు పప్పుపొట్టు గలదానిలోని గింజలు మొలకలెత్తక అట్టే యుండును.

మొక్క పెరుగుటకు నీళ్లు కావలెను.

ప్ర॥ 2॥ రెండుపూలతోటెలు తీసికొని రెంటిలోను రెండు పూలమొక్కలు పాతుము. ఒకదానికి నీళ్లు పోయి చుండుము, రెండవదానికి నీళ్లు పోయకుండుము.

నీళ్లుపోయిచుండిన మొక్క ఆకులెత్తి చక్కగా పెరుగుచుండును. నీళ్లుపోయని మొక్క తల వ్రేలవైచును; ఆకులు వాడిపోవును. క్రమముగా మొక్క చచ్చును.



## 29 వ పాఠము.

వేరులు నీళ్ళు పీల్చును.

వెనుకటిపాఠమునందు మొక్కకు నీళ్లు పోయుచుండి నగాని మొక్క పెరుగదని నీవు నేర్చుకొంటివి. మొక్క పెరుగుటకు కావలసినపదార్థములు కొన్ని మట్టిలో నుండును; కొన్నిగాలిలో నుండును. ఆపదార్థములన్నియు ఆకులలోనికి రావలసియున్నది. అక్కడ అవి క్రొత్తపదార్థములుగా మారును. అవి తీసికొని మొక్క పెరుగవలెను. నీరు లేనిచో మట్టిలోనుగని పదార్థములు కొమ్మలలోనికిని, ఆకులలోనికిని రాలేవు. ఆపదార్థములను నీరే ఆకులలోనికి తెచ్చునని చెప్పుటకు చిన్న ప్రయోగము కలదు.

ప్ర॥ 1॥ వెడల్పైన మూతిగల సీసా మొకటి తీసికొనుము. దానిలో ఎల్లసినాన్నియు పోయుము. వెడల్పయిన ఆకులుగల చెట్టుకొమ్మగాని, వేరులతోనున్న చిన్న మొక్కగాని తీసికొనుము. ఒక బెండు తీసికొని రెండు చెక్కలు చేసి, పైని చెప్పినమొక్క బెండులో ఇమిడియుండునట్లు కత్తిరించి బెండు కొంచెము చెక్కివేసి, మొక్క దానిలో అమర్చుము. ఈవలి

గాలి సీసాలోనికి పోవుటకు వీలుండునట్లుగా మొక్కతోనున్న బిరడ సీసామూ తి కవర్చుము. ఆకులు కొన్నిగంటలు పోయినతరువాత పరీక్షించుము.

ఆకులలోనుండు ఈనెలు ఎఱ్ఱగా నుండును. అనగా ఎఱ్ఱసిరాను వేరులు పీల్చుకొనును. వేరులలోనుండి కొమ్మలలోనికిని ఆక్కడనుండి ఆకులలోనికిని సిరా ప్రోకును

మనకు కనపడక పోవుచున్నను, ఎల్లప్పుడునుగూడ భూమిలోనుండు నీళ్లును, పదార్థములును వేరులు పీల్చుకొనుచుండును. అవి కొమ్మలలోనికిని, ఆకులలోనికిని పోవును. నీళ్లు పోవుటకు సన్ననిమార్గములు వేరులందును, కొమ్మలందును, ఆకులందును గలవు.



30 వ పాఠము,

ఆకులు—నీరు ఆవిరిగా మారుట,

వైపాఠమునందు భూమిలోనుండి నీటిని, మొక్క పెరుగుటకు కావలసిన పదార్థములను వేరులు పీల్చుకొనునని నీవు నేర్చుకొనియున్నావు. ఆకులలోనికి వచ్చిన నీ రేమగునని నీవడుగవచ్చును. అది ఆవిరియై గాలిలోనికిపోవును. ఇందుకొక చిన్న ప్రయోగముకలదు

ప|| 1|| ఏచెట్టు ఆకులైనను కొన్ని తనకొనినచ్చి పది  
గాజుపాత్ర (Bell jar) లోనుంచి, ఎండలో జోరగించుము.  
ఆకులులేని గాజుపాత్ర నుత్తొకటికూడ ఇట్లే జోరగించుము.  
ఆకులుగలపాత్రకు లోన కొంత సేపటికి నీటిబిందువు లంటుకొ  
నును ఆకులులేనిపాత్ర కంటుకొనవు. దీనివలన ఆకులలోని  
నీరు ఆవిరిరూపమున పైకి గాలిలోనికి పోవునని స్పష్టము.

ఆకులందు అడుగున చిన్నచిన్నరంధ్రము (stoma) లుండును. ఆకులలోనికి వచ్చి నీరు ఆవిరియై యీరంధ్రముల  
మార్గమున చుట్టునుండు గాలిలోనికి పోవును.

—విజ్ఞానము—

నీటి న పాత్ర ము.

అవశ్యము.

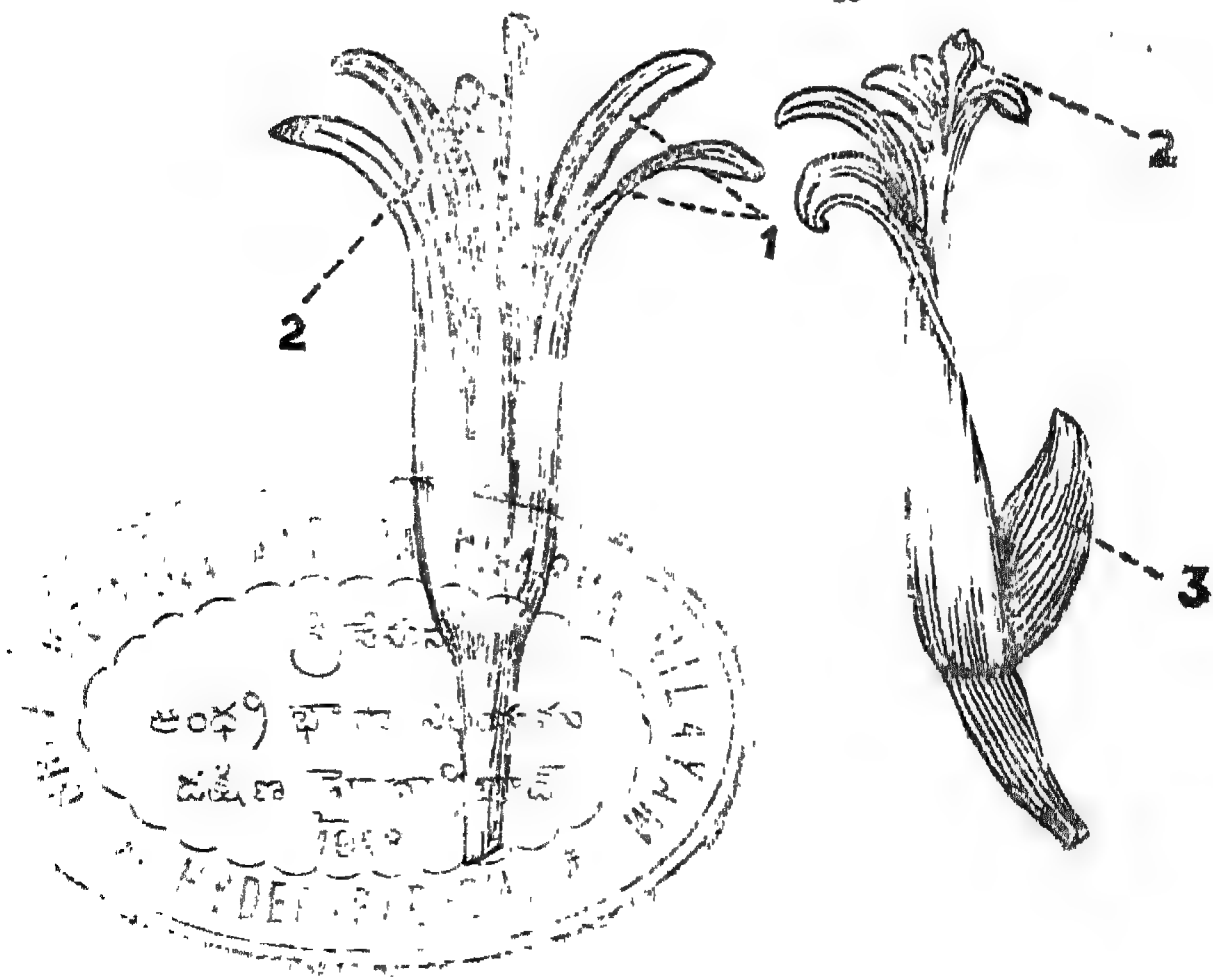
లోరటిచెట్టు లోరటిగింజాకు మొక్కలూ పుడి, అరటిపేలు  
కలు దుంపనుండి బయలు పడునరగాని గింజాకు పొత్తుకువలన  
పుట్టును.

కాండము:—భూమిలోనుండు దుంపనుండి ఆకులు  
బయలుదేలును. ఆకులు మొదటిభాగములను నొప్పలందురు.  
దుంపదగ్గనుండి బయలుదేలిన నొప్పులు గట్టిగా పదిదాని

నెకటి చుట్టుకొని స్తంభమునలె పదునేను ఇరువది యడుగు లవఱకును పెరుగును. దీనినే బొంద అందురు. అరటిచెట్టున కు కొమ్ములుండవు.

ఆకులు:—ఆకులు వెడల్పుగాను, పొడుగుగాను, ఉండును ఆకు లక్కడక్కడ చినిగిపోనిచో పెద్దగాలి ఆ కులకు తాకి బొందను విరిచివేయవచ్చును. చినిగిపోవుటవలన చీలికల నడుమనుండి గాలి పోవును; చెట్టునకు సాధారణముగా ఖక్కా తగులదు. కొబ్బెరమట్టయందలి ఆకులును ఇందుకొరకే విడివిడిగా నుండునట్లు భగవంతు డేర్పాటుచేసినాడు.

పువ్వు.—చెట్టు ముదిరినతరువాత ఒక చిన్నాకు వేయును. దీనిని 'కోటాకు' అందురు. కోటాకు కోసవేసినతరువాత అరటిచెట్టులోనుండి పువ్వుబయలుదేలును. దీనినిమాసము పువ్వు అందుముగాని దీనియందెన్నో పువ్వులుండును. ఈపువ్వు లన్ని



యు గుంపుగా నుండక అత్తములుగా నుండును. ఒక్కొక్క అత్తమునందు రెండేసివరుసలు పువ్వులుండును. ఒక్కొక్కవరు సలో ఏడేనిమిది పువ్వులుండును. అత్తములలోనిపువ్వులు విడువ గానే దానిసంతనకు కప్పియుండు ఎఱ్ఱనిదొప్ప రాలిపోవును. ఈదొప్పపైని బూడిదచఱచును. దుంపనుండిబయలుదేటి, పై నిచెప్పిన పువ్వుగలవృక్షభాగము తెల్లగానుండును. దీనిని మాటయనియు దవ్వయనియు నంగురు

పువ్వులు—పువ్వునందలి మొదటి అత్తములలోని పువ్వులుమాత్రమే కాయలుకాయును. మిగిలినవి కాయవు. అంగుకుకారణము తెలిపికొనగలవు. అరటిపువ్వునందొకచిత్రము కలదు. వృంతదళములును పుష్పదళములును వేరువేరుగా నుండక కలిసియుండును వృంతదళములుమూడును పుష్పదళములు మూడును రెండువరుసలలో నుండవలసినది. అవి యట్లుండక మూడు వృంతదళములును రెండుపుష్పదళములును కలిసి, ఒక మూల పేడుపోయిన గొట్టమువలెనుండును. అచ్చీలినచోట లోన ఒక పుష్పదళముండును. దీనిని సాధారణముగా “పిల్లాడి” అందురు. స్త్రీలు కాలి వ్రేలికి పెట్టుకొను “పిల్లాడి” వలె నుండుటచేత కాబోలు దానినట్లెంచును. పువ్వునందు సాధారణముగా ఐదుకేసరములుండును. కాని మొదటి అత్తమునందలిపువ్వులందు కేసరములు గొడ్డువి. మిగిలిన అత్తములందలి పువ్వులందు కర్ణికలుగొడ్డువి. అందుచేత అవి కాయలుకాయవు. లోని తే

నేత్రాగ్రుటకు కీటకాదులు వచ్చినప్పుడు కర్ణికలకు పుప్పొడి అంటుకొనును. అప్పుడు పువ్వులనుండి కాయలు పుట్టును.

పండు, గింజలు:—అరటిపండువిచ్చి చూచినచో మూడుతొనలుగా వచ్చును. కనుక గర్భాశయమందు మూడుగదులుండవలెను. గింజలు చిన్నవిగా నుండును. మంపనుండయే పీలుకలు పుట్టును.

ఉపయోగములు:—ఆకులు విస్తృతముగా వాడుదురు. తొప్పలనుండి వారతీసి బట్టలు నేయుదురు. దూటయు, కాయలును, పువ్వులు, పచ్చడిగాను, కూరగాను చేసితిందురు. పండ్లు తీయగా నుండుటచేత తినుటకు పయోగించును. కాయలనుండి పిండి తయారుచేతురు. చెట్లు శుభకార్యములందు పరిదితిస్త్రంభములకు కట్టుదురు.

— — — — —

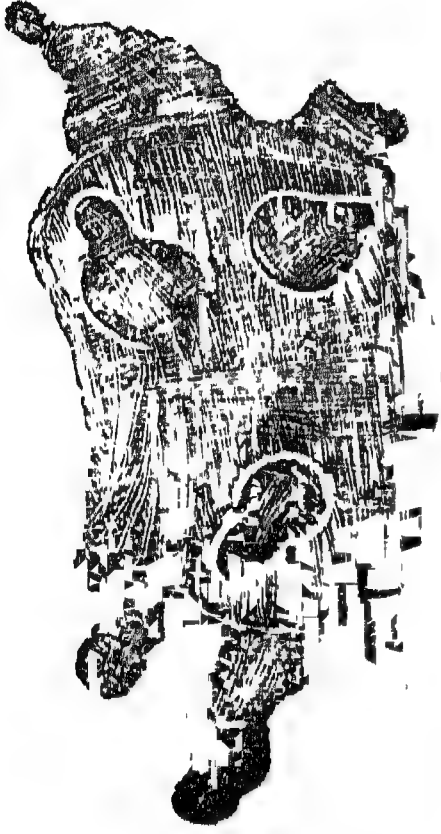
32 వ పాఠము.

మంపము, కాయలు, ఆకులు.

చెట్లలో కొన్ని చాల ఏండ్లుండును. కొన్ని చెట్లు ఒకటి రెండు సంవత్సరములు మాత్రమే ఉండును. కొన్ని మొక్కలు కొన్ని నెలలుమాత్రమే ఉండును.

రెండు సంవత్సరములు బ్రతుకు మొక్కలు మొదటియే

ట కొంత పెరిగిచచ్చును. మొదటియేట దాచుకొనిన నిరును,  
మఱికొన్ని పదార్థములును రెండవయేట ఉపయోగించుకొని  
మొక్కలు నుఱంత బలముగా పెరుగును.



కొన్ని మొక్కలు ఈపదార్థములు కాండములో దాచు  
కొనును. కంద, పెండలము, పసుపు, అల్లము, చేమ, గుంప  
రాస్తము ఇట్టివి. ఈదుంపలు కాండములేగాని వేరులుకావు.  
వీనినుండి వేరులు పుట్టి అడుగునకు పాటును.

కొన్ని మొక్కలు పైనిచెప్పిన పదార్థములను వేరుల  
లో దాచుకొనును. చిరుగడము, ముల్లంగియు ఇట్టివి. ఈదుం  
పలు వేరులేకాని కాండములుకావు. ముల్లంగి కొంతవఱకు పె  
రిగి పువ్వులుబయలుదేఱకమునుపే ఆకులుగాల్చును. కొన్నిరో  
జులుపోయినతరువాత లోపలవేరునంటియున్న పిలుకనుండి ఆ

కులు బయలుదేలును. ఈమారుబలముగా పెరిగి, పూచి, కా  
యలు కాచును. ముల్లంగిమంపయు, చిరుగడమును వేరులుకా  
ని కాండములు కావు.

జీవపత్రము ఈపదార్థములను ఆకులలో దాచుకొను  
ను. ఆకులలో కావలసినంత రసమును. నానిఆకు పాతినచో  
దానిఅందుదగ్గఱ కొన్ని కొన్ని చోట్లనుండి మొలకలు పుట్టి, ఆ  
కొన్ని రసమును తీసికొని మొక్క పెరుగును. మొలకలు  
పుట్టచోటనే వేరులుకూడ బయలుదేలును.

### తిరి వ పా ర ము.

బహుచేనుడు.

వృక్షములలో కొన్నింటికి ఎక్కువను స్త్రోవోసి పెండు  
చుండినగాని బ్రతుకవు. కొన్నింటికి కొన్ని స్త్రోవోసి తగు  
వాతి మానివేయవచ్చును. కొన్ని స్త్రోవోయకపోయినను మొ  
లచి పెరుగును. స్త్రోలేని మొదాకులలోనిక, చాలమొదాకులుకూడ  
మొలచి పెరుగుచు, ఎంత రెండవాలమునకైనా చచ్చినను మొ  
క్కలు కొన్నిగలవు నీనిలో బహుచేనుడు మొక్క గురికితి.

ఆకులు:—బహుచేనుడు చెట్టునకు ఆకులు చచ్చు స్త్రోగ  
దని మొదాకులలోను, వాతిప్రదేశమునగును గూడ వేసంగిని  
ఈ మొక్క చచ్చిపోకుండుటకు పొరుగాకులు లేకుండు భగవంతు



డు చేసినాడు. ఆకులున్న చో మొక్కలోనుండు సీరంతయు ఆ విరియై మొక్క వేగముగా చచ్చిపోవును.

కాండము:—బమ్మచెముడుమట్టలే యీ చెట్టునకు కాండము. ఈదేశమందలి బమ్మచెముడుమట్టలు చెప్పుట్టట్టలవలె వెడల్పుగాను, పలుచగానుండెను. ఆకులుండవుగనుకను, ఆకులలో తయారగు పదార్థములు కాండమనందే తయారుకావలసియున్నవి గనుకను, బమ్మచెముడుచెట్టు కాండము ఆకు పచ్చగా నుండును.

లోని ద్రవరూపమానున్న సీరు ఆవిరియై పోకుండుట నాలుగువర్షాటాలున్నవి. పైచర్మము దళసరిగా నుండుట మొకటి. లోనిరసము పలుచగానుండక చిక్కగానుండుట రెండవ యేర్పాటు. రసముఆవిరియై వెకిపోవుమార్గములు (అవి ౩, ౪, ౫) ఆకులలోనున్నన్ని లేకపోవుట మూడవయేర్పాటు. రసముచాల ఉండుట నొల్లినది. కాండము కొంచెముచుక్క తెగనొట్టి నూచి అదిబొగుగా ఆరిన తరువాత తిరుగనూచి చూచినచో ఎర్రబిళ్ళ తగ్గిపోవును. ఈబిళ్ళ మట్టలోని రసముదగ్గరగా

వేరులు:—భూమిలో లోతుగానుండు వేరులు పీల్చుకొనుటకు క్లియగా వేరులు పొడుగుగా నుండును.

పూర్ణము:—వీటిలో రసముగల చెట్టుగనుకను, ఎడలలోని పదార్థముగా ఇతరచెట్లములు పెరుగవుచుకను, అచ్చటివృద్ధిమార్గము బమ్మచెముడుమట్టలే ఆహారముగా నుండును. పూర్ణముగల్గి పరివేయటకు కలుషేతుండ బమ్మచెముడు

చెట్టునకు ముండ్లును, నూగును, భగవంతుడు దయచేసినాడు.

పువ్వులు. పండ్లు:—బమ్మ చెముడు చెట్టు పచ్చనిపువ్వులు పూసి, ఎక్కువపండ్లు పండును. పండ్లు కాకులుతిని గింజలు దూరముగా పోయినప్పుడు మఱొకచోట విసర్జించును. ఆగింజ లక్కడ మొలకలెత్తును. కాండము ముక్కలుకొట్టి పాతవేసినచో చచ్చిపోదు ముక్కలు మొలకలెత్తి యెంతో బమ్మ చెముడు బయలుదేలును.

### 34 వ పాఠము.

పండ్లు, టెంకలు, గింజలు.

చెట్లొకొన్ని మనుష్యులు గింజలు పాతగా బయలుదేలును. మనుష్యులట్లు గింజలు పాతకపోయినను, టెంకలును గింజలును దూరముగా పోయి పడుటకును, అక్కడ మొక్కలు బయలుదేలుటకును భగవంతుడే కొన్ని యేర్పాటులు చేసినాడు. తల్లిచెట్టునకు సమీపమందే మొలచినచో తగినంత ఆహారముండదు గనుకను, నీడను మొక్కలు పెరుగని గనుకను భగవంతుడట్టి యేర్పాటులు చేసినాడు.

మామిడిపండులోని రసముత్రాగి, కోకిల టెంకదూర

ముగా తీసికొనిపోవచ్చును. తాటిపండులను పేసెము ఉడుతలును, తలక్రింగుపళ్ళులును తినుటకు లెక్కలు దూరముగాతీసికొని పోవును. ఆలెంక లక్కడ మొలచును.

జామపండు, శీతఫలము, వేపపండు, ద్రాక్షపండు మొదలైనవానిలోని గుంజు పళ్ళులుతివి గింజలుకూడ మ్రింగివేయును. లోనిపలుకు చుట్టును గట్టి పెంకుండుటచేత గింజలు పొట్టలో జీర్ణముకావు. పళ్ళులు దూరముగాపోయి యంతకుముం దెక్కడనో మ్రింగినగింజలు విసర్జించును. అవి అక్కడ మొక్కలు మొలచును.

కొన్ని పళ్ళులు ఆముదపుగింజలుచూచి గొంగళిపురుగులనుకొని, తినుటకు దూరముగా తీసికొనిపోవును. పురుగులు కాకుండుటచూచి ఆగింజ లక్కడ విడిచిపెట్టును. ఆగింజ లక్కడ మొక్కలు మొలచును.

గురివెండగింజలరంగుచూచి కొన్ని పళ్ళు లాగింజలు తినును. గింజమీదిపొప్పర గట్టిగా నుండుటచేత ఆగింజలు పొట్టలో జీర్ణముకావు. పళ్ళులు మరొకచోటికి పోయినప్పుడు అక్కడ ఆగింజలు విసర్జించును. అవి అక్కడ మొక్కలు మొలచును.

బెండకాయలును, నీరు గోరంటకాయలు ఎల్లు విచ్చి గింజలు దూరముగా పోయిపడునో, క్రిందితరగతియందు చదివియున్నావు.

దూదిగింజలు, జిల్లేడుగింజలు, బూరుగగింజలును, చుట్టును దూది ఉండుటచేత గాలిలో తేలికగా ఎగురుచు దూర

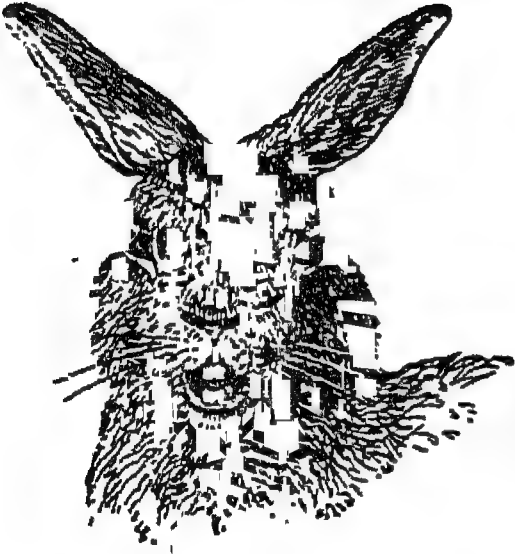
ముగా పోయి పడునని గూడ నేర్చుకొన్నావు.  
ఇంకను మఱికొన్ని యేర్పాటులున్నవి—



Animal Life.

35 వ పాఠము

నీమకుం దేలు.



ఈజంతువు కుందేటిజాతి జంతువు అవి  
యు, మన దేశముది కాదనియు దానిపే  
రే చెప్పుచున్నది. ఇది సమశీతోష్ణప్ర  
దేశములందు నేలలో బారియలు చేసి  
కొని ఉండుజంతువు.

తల:—తలయందు ఇటొక పెద్దకన్నును, అటొక పెద్ద  
కన్నును ఉండును. రెండు పెద్దచెవులుండును. వెనుక కళ్ళమీ  
ద కూర్చుండి ఆహారమును చుట్టుపట్లచూడగలదు. శత్రువుల  
నుజూచిపాటిపోగలదు. మూతిమీదనుండు మీసములతోతా  
చూచుచు, కటికిచీకటిగలబారియలలో, ఎక్కడకైననుపోగల  
దు. ఈజాతిజంతువులకు పైజాడకు రెండుమునిపండ్లును, క్రిందిజా  
డకు రెండుమునిపండ్లును ఉండును. వీనికొనలు ఉలులవలె వా

డిగా ఉండును. ఈపండ్లతో ఆహారమును కత్తిరించి దంతములతో నమలి మ్రింగును. కనుక నే వీనిని కత్తెరపండ్లందురు. వీనికి వెలుపలిభాగమందు గట్టి పింగాణి ఉండును. లోపలిభాగమందు ఉండదు. వీనితో ఆహారము కొఱకుచుండును గనుక కొనలు అరిగిపోవుచుండును. కాని ఈపండ్లైప్పుడును పెరుగుచుండుటచేత, ఎప్పుడును ఒక్కవిధముగానే ఉండును. ఉలివాయిపలె ఈపండ్లైప్పుడును వాడిగా ఉండుటకు ఏర్పాటున్నది. వెలుపలఉన్న గట్టిపింగాణికంటె, లోనున్న గుల్లభాగము వేగముగా అరిగిపోవుచుండును. అందుచేత పండ్లకొనలను పింగాణిమాత్రము ఉండును. కొనలు వాడిగా ఉండును.

కాళ్ళు. — దీని ముందరి కాళ్లకంటె వెనుక కాళ్లు పొడుగు. తోక పొట్టి. అందుచేత దుముక్కుచు, అది వేగముగాపోగలదు. వెనుక కాళ్లమీద కూర్చుండి ముందరి కాళ్లతో వస్తువు పట్టుకోగలదు. ఇది నడవదు; పరుగెత్తదు; దుముక్కుచునే పోవును.

సీమకుందేళ్లు గుంపులు గుంపులుగాఉండును. మొక్కలబరడు తిని, మొక్కలు ధ్వంసముచేయును. సంవత్సరమునకు 7, 8 ఈతలు ఈనును. ఈతకు 7, 8 పిల్లలు పెట్టును. కనుక నాలుగైదు సంవత్సరములలో ఒక్కజతనుండి యెన్నిపుట్టుతో లెక్కపెట్టుము. వీనిలో కొన్ని చచ్చుటకు భగవంతుడు కొన్ని యేర్పాటులు చేసినాడు. లేనిచో మొక్కలు కనబడకుండ నాశము చేసివేయును. సీమకుందేటిని వేటాడుదురు.

పెక్కుజంతువుల కిది ఆహారము. రోగములప్పుట్టి కొన్ని చచ్చుచు.

సీమకుం నేటిచర్మము మృదువు. కనుక దానివిలువహెచ్చు. దొరలఁగొప్పేలకును, కాగితములపైని పూయు జిగురుత యారుచేయుటకును ఉపయోగించును.

ఎలుక, ఉడుత, కుందేలు, ముండ్లపంది యివి ఈజాతి జంతువులు.

పేగి న వాతము.

గబ్బిలము.



గబ్బిలము పక్షివలె గాలియందు ఎగురును. ఎగురుట యందు తప్ప, ఇతరవిషయములందు మృగమును పోలియుండును.

మృగములకుండునట్లు తెల, చెవులు, పండ్లు, శరీరమం

దంతటను నూగువెండుకలును ఉండును. పక్షులకు చెవులుం  
డవు. పొడుగైన ముక్కుండును గాని పండ్లుండవు. శరీరమం  
దంతటను తూలికలు ఉండును గాని వెండుకలుండవు.

గబ్బిలము మృగములవలె పిల్లలుపెట్టి, పాలిచ్చి పెం  
చును గాని పక్షులవలె గుడ్లుపెట్టి, పొదిగి, పిల్లలుచేసి, మే  
తతెచ్చి నోటియందు పెట్టదు. పక్షులు ఆహారము మ్రింగును.  
గబ్బిలము మృగములవలె నమలును.

గబ్బిలమునకు 4 కాళ్ళుండును. వెనుక కాళ్ళకంటెముం  
దటికాళ్ళు పొడుగు. ముందటికాళ్లచివర యెముకలు పొడుగుగా  
ఉండును. శరీరమునకు సంబంధించిన పలుచని చర్మపుర్ర ఒ  
కటి ముంగాళ్ల వ్రేళ్లను, వెనుక కాళ్లను, తొకను కిలుపును,  
దానికి తెక్కలవలె ఉండును. దానికాళ్ళను వ్రేళ్ళను నేల  
మీద నడచుటకు విలుగా లేకపోవుటచేత గాలిలో ఎగురుట  
కు భగవంతుడు దానికి తెక్కలను ఇచ్చినాడు.

దాని ముందటికాళ్ల బొటనవ్రేళ్ళు తెక్కలతో కలి  
యకవిడిగా ఉండును. ఆవ్రేళ్లకున్న వాడిగోళ్లతో చెట్లకొమ్మ  
లు, ఆకులు మొ॥ పట్టుకొని గబ్బిలము ప్రాకగలదు. తలక్రిం  
దుగా వ్రేలాడగలదు.

దాని మీసములతో తాకి, ఎంతచిక్కుదారులలోనుం  
డియెనను పోగలదు.

కన్నులు చిన్నవి. చాలదూరము చూడగలదు.

వెలుతురు చూడలేదు. అంచుచేత చీకటి గనులలోను  
తలుపులుతీయని దేవాలయములందును మేడలందును గబ్బిల  
ము ఉండును. దానిలరపు కర్ణకఠోరముగా ఉండును.

చిటుకుమని చప్పుడైనచో దానికి తెలియును. సూటిగా  
బోక, దారిలోనున్న పురుగులు తినుచువంకరటికరగా పోవును.

ఋషి పక్షి గబ్బిలముజాతిపక్షి. పగ్గి తినును. చెఱు  
పుగట్టులనుండు చెట్లకొమ్మలను వ్రేలాడుచుండును. దాని ల  
రపు కూడ కర్ణకఠోరముగా ఉండును.

### 37 వ పాఠము.

తెక్క — పక్షి.

పావురమొకటి తెచ్చి దానితెక్కలను, గబ్బిలముతె  
క్కలను పరీక్షించుము. ఆరెండిటికినికూడ మనచేతులకున్న  
ట్లు, భుజముకీలు, దండయెముక మోచేగు, ముశికట్టు, అట  
చేయికూడ కలనని తెలిసికొందును. పక్షి తెక్క — నీటిలో ఈ  
దబోవువాని చేతులున్నట్లుండును. గబ్బిలమునకు తెక్కలందు  
శరీరసంబంధమైన చర్మపుపొర ఉండును. పక్షులకు ఈకలుం  
డును. తూనీగ మొ॥ కీటకములకుకూడ శరీరసంబంధమైనచ  
ర్మపు పొరయే ఉండును. పక్షి తెక్కయందలి ఈకలు మడత



విసనకట్టలోని ఆకులున్నట్లు ఒకదానిమీద ఒకటి ఉండును. వైకి ఎగురునప్పుడు అందుచేత క్రిందికి అక్కలయికలలో నుండి గాలిపోవును. అక్కలు విప్పినప్పుడు విప్పిన గుడ్డగొడు వలె ఉండును. అందుచేత ఈదుచు ఈదుచు నీటిమీద తేలు చుండు మనుష్యునివలె గాలిమీద తేలుచు పక్షి పోవును.

పక్షి యెప్పుడును గాలిలో ఎగురుచు పోవలెనుగనుక దానిశరీరము తేలికగా ఉండవలెను. అందుకు కొన్ని యేర్పాట్లున్నవి. సక్షి శరీరము తేలిక. ఈకలు తేలిక. ఎముకలు గుల్లవి. వానిలో గాలికూడ ఉండును. ఊపిరితిత్తులుగాక గాలిలో నిగడియుండు గాలిసంచులుండును.

ఈకలు:—పక్షి అక్క విప్పిచూడుము. లోకచివరను, అక్కలచివరను పెద్ద ఈకలుండును. వీనిని అక్కయికలు (quills) అందురు. వీనికి మొదట నీనికంటె చిన్నయికలుండును (coverts) ఒకవరుస ఆకుమీద ఇంకొకవరుస నేసినట్లు పెద్దయికలమీద మొదటను శరీరముమీదను ఈచిన్నయికలుండును. ఈరెండురకములునుగాక శరీరమందంతటను నులి యికలుండును. వీనికే తూలికలు (down) అనిపేరు. అక్కలయికలు కలములుగా ఉపయోగించెడివారు. కొన్ని పిట్టలవి అలంకారముగా పెట్టుకొందురు. తూలికలు మెత్తని పటపులకు పయోగించెడివారు. పక్షులయికలన్నియు శరీరమందలి వేడిపోకుండ కాపాడును.



ఈక:—తెక్కయిక ఒకటి తీసికొని పరీక్షించుము. మొదట గుల్లగా ఉండి గట్టిగా ఉండును. దీనికి 'గుల్ల' అనియు 'గుట్ట' అనియు పేళ్ళు. గుట్టచెక్కి కలముగా ఉపయోగింపవచ్చును. కొబ్బెరమట్టయందు నడుమ ఆదోకగా పచ్చని భాగమున్నట్లు గుట్టదగ్గరనుండి పలకలుదేటి ఆదోకగా ఈనె యుండును. ఇది వంగిపోవు స్వభావముగలది. లోపల బెండు వంటి పదార్థముగలదు. అందుచేత తేలికగా ఉండును. ఈనె కు రెండుప్రక్కలను కొబ్బెరమట్టకు ఆకులున్నట్లు వెండుకలుండును (barbs) ఇవి తేకులవలె నుండి ఒకదాని నొకటి అంటుకొనియుండును. వీనినడుమనుండి గాలిపోలేదు. వీనికొనలు ఒకదానిమీదకి ఒకటి వంగియుండును. పక్షిపై తేలికగా ఎగురుటకు ఇది మంచియేర్పాటు.

### 38 వ పాఠము

బోన్ ము||

నేలమీద పొక్కు జంతువులకు సరీసృపములు అనిపేరు. పాము, జెన్నె, బల్లి, తొండ, ఉడుము, ఉసరవెల్లి, మొసలి

ఇవన్నియు సరిస్పృహలులే. వీనిశరీరము పొలసులతోను కప్ప బడియుండును. ఈపొలసులు చేపపొలసులనంటివి కావు. ఇవి వానిశరీరము మీది చర్మసంబంధమైనవి. చేపపొలసులు చర్మ సంబంధమైనవి కావు. వీనిరక్తము చల్లగా ఉండును.



బల్లికి నాలుగు కాళ్ళుండును. కలికి ఐదు వ్రేళ్ళుండును. వ్రేళ్ళకు చాడిగల గోళ్ళుండును. బల్లి తినగోళ్లను గుచ్చుచు పోవుచు సోపును. దీనితల వేరుగా కనబడుచుండును. రెండు పెద్దకన్నులుండును. వినుటకు కర్ణరంధ్రములుండును. మూతికొన దేఱి యుండును. కీటకములుమొ॥ పట్టుకొనుటకు చిన్నచిన్న పుష్టుండును. పామునాలుకవలె దీనినాలుక చీలియుండును. వీనిశరీరముందలి రక్తము చల్లగాఉండును. ఇది తాలపగుళ్లలో పదివఱకు గుడ్లు పెట్టును. ఈగుడ్లు గుండ్రముగా ఉండును. కొలగా ఉండవు. ఇవి ఎండవేడికి పిల్లలవును. ఈపిల్లలు తల్లివలెనే ఉండును.

దీనితోక ఆడించుచుండగా తనశత్రువు చూచుచుండును. ఇంతలో వేగముగా పాల్పోవును. ఒకవేళ తోక పట్టు

కొన్నచో, కొంతముక్క విటిచి, తాను పాతిపోవును. ఎవరై  
నపట్టుకోబోయినచో ఇట్లైనల్లికన్నులు పాముకూడ శోక విటి  
చి పాతిపోవును. కొంతనేపు విటిగిపోయిన శోకముక్క కొ  
ట్టుకొనుచుండును. బల్లి దీపములదగ్గరకు వచ్చి గోడమీద  
ప్రాకుచు, చినచిన్న పురుగులను, మిడుతలను, తగిలను ఇసు  
ళ్ళు అనెడు తెక్కచెదపురుగులను కాచికొని తటాలున పట్టు  
కొని మింగును.

శొంగడ.

బల్లివిగుఱించిగాని, శొంగడుగుఱించిగాని నేర్చుకొనిన  
చాలును.

శొంగడ బల్లిజాతిలోవిడి. బల్లికంటె పెద్దది. మూతిపా  
ముమూతివలె ఉండును. శోక పొరుగుగా ఉండును. శొంగ  
డనేలమీద ప్రాకుచు పోవును. నానపాములు, పురుగులు, కీ  
టకములు, చెట్లచిగుళ్లుతినును రక్తిముపీల్చునది (to chucker)  
అని దానికి ఇంగ్లీషు పేరుగలదుగాని, అది రక్తిముపీల్చును.  
ఇది హానిచేయునదిగాదు. దానిని చంపగూడదు.

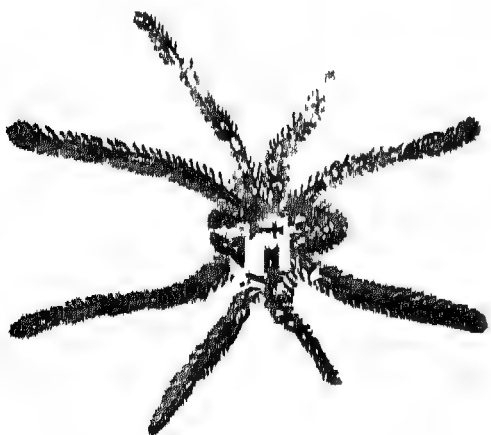
హస్సేను హుస్సేనులు అను మహమ్మదీయులు శత్రు  
వునకు దొరకుటకు శొంగడ కారణమని మహమ్మదీయులు, చె  
ప్పకొనుచుందురు. అందుచేతనే కాబోలు, వారు గానిని చం  
పుచుందురు. హస్సేను హుస్సేనులు గుఱిలో చూగియుండగా  
శత్రువులకు కనబడకుండునట్లు ద్వారమునకు సాలెపట్టులు పట్టి  
నవట. అట్టిగుహలో మనుష్యులుండరని శత్రువులు పోయిరట హా

స్వేనుహుస్వేనులు చచ్చిపోకుండుటకు సాలెపురుగు కారణముగ నుక దానిని మహమ్మదీయలందఱును పాణముతో చూతురు.

కొండముదిరినచో ఊసరవెల్లి అగు నందురు. దీనిశరీరనల్లము మారుచుండును. అందుచేత శత్రువైన ఊసరవెల్లి సమీపముగనున్నను కీటకములకు తెలియదు. దీనివల్లము మారు

చుండునని తెలియక కొందఱు ఎఱ్ఱగా ఉన్నదనియు, కొందఱు పచ్చగా ఉన్నదనియు, మఱి కొందఱు మృకరంగుగా ఉన్నదనియు నాదించినట్లు కథయున్నది.

సాలెపురుగు:—నాలుగుకోణము నునము ఒకగది తలుపులు యుగచితిమేని దానిని యెన్నో సాలెపట్టులుండును. సాలెవాడు నాలు తయారుచేసి బట్టలన్నింటిని సాలెపురుగు నాలువరికిది తయారుచేసి సాలెకూడులల్లును. అందుచేత నే దానికి ఆపేరువచ్చినది.

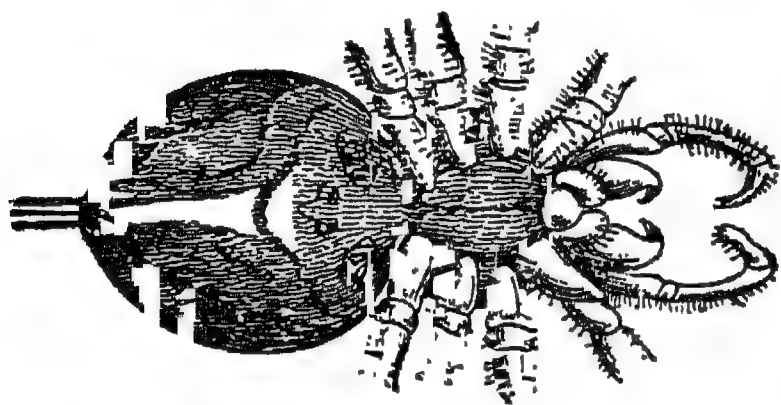


మగది



ఆది

దీనిశరీరమును చీమమొ॥ కీటకములకున్నట్లు నూచు భాగములు వేటువేటుగా ఉండవు. రెండుభాగములే ఉండును తలయు చీమమును కలిసియుండును. పొట్లవేరుగాఉండును. గాని దానియందు కింగరములుండవు. అదంతయు మెత్తగా ఒక్కవిధముగా ఉండును. దీనికితెక్కలుండవు. బొద్దికకున్నట్లు మీసములులేవు. మీసములతో బొద్దిక తాకి దారియందు అపాయము లేదని తెలిసికొనునట్లు సాలెపురుగు తన కాళ్ళతోనే తెలిసికొనును. చీమమునంటియే నాలుగుజతల పొడుగైన కాళ్ళుండను. అందుచేత వేగముగా ప్రాకగలదు. వేగముగా పోవుటకును, నున్నచో గోడలచూడ ప్రాకుటకును ఏర్పాటులున్నవి.



నాలుగుజతల కాళ్ళుగాక, ముందు రెండుజతలు చేతులనంటివున్నవి. వీనితోమొదటివి చిన్నవి. అవి దానిగాడ్చును. ఆహారమును న

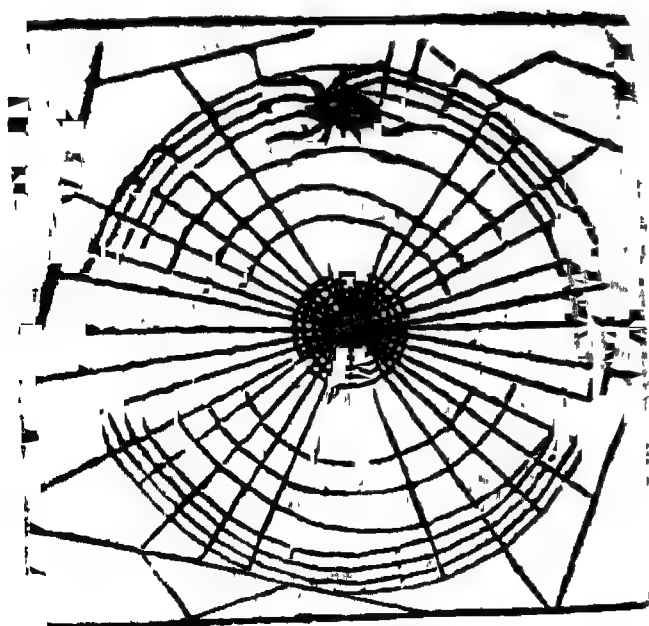
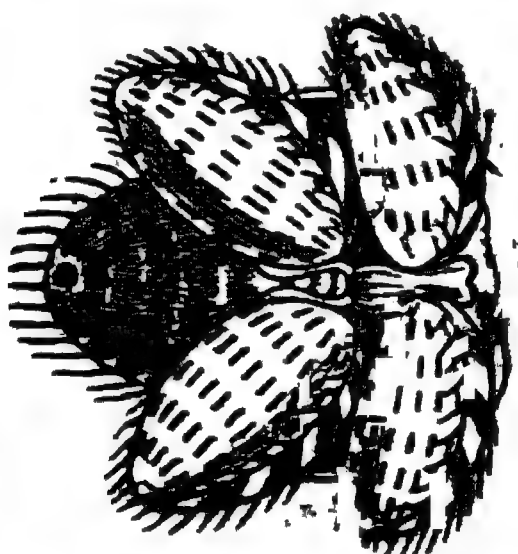
మలకి సాలెపురుగు రక్తము పీల్చును. ఈగాడ్చుకొనలందు విషముగలదు. కీటకముల శరీరములందు గుచ్చినప్పుడు విషము



క్రొక్కును. కీటకములుచచ్చును. రెండవజత పెద్దవి, వీనికుదుళ్ళుకూడ రక్తముపీల్చుటయందు సహాయపడును.

తలమీద కొన్నింటికి ఆటును, కొన్నింటికియెనిగుదియు కన్నులుండును. ఆడుపురుగు పెద్దదిగాను, మగదిచిన్నదిగాను ఉండును.

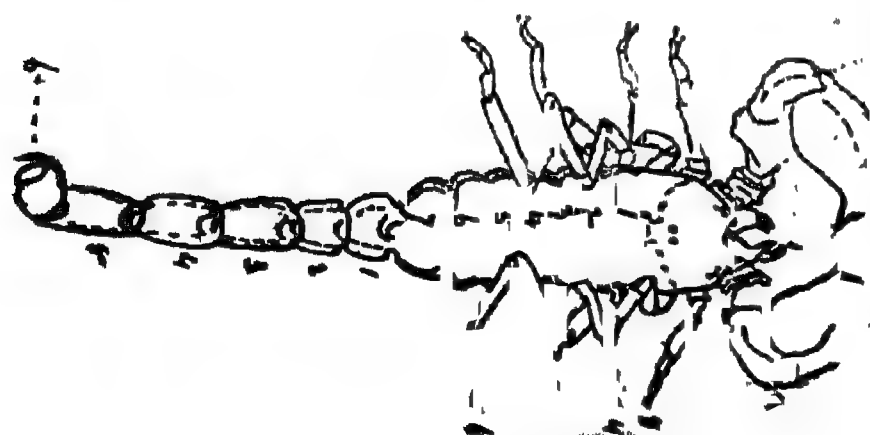
పొత్తికొనును నూలు తయారుచేయుటకు వాడుకులిత్తు  
(spinning) లుండును. వీనికి చిన్నచిన్నక-ళ్ళము లుండును  
నీనినుండి జిగురునాటి పదార్థము తయారుచేసి, గూడు అల్లు  
ను. దీనినే సాలెపట్టుఅందురు. దానికి తెలివిజేలులు గలవు.  
నునము ఇంటికి లావుగల దూలములును, పైకి చిన్నబాజులు  
ను, వానిమీద సన్నని వెనుకము వేయునట్లు తాను అల్లువ  
లకుచుట్టి దారిమూను, నడుమనుగడి చుట్టూ నాగియులకు పో  
వుదారములను మూసోము లావుగాఁగొనును. మిగిలినవి లా  
వుగాఁడంచక జిగురునలెంటుకొనుచుండుదారచుట్టో అల్లును



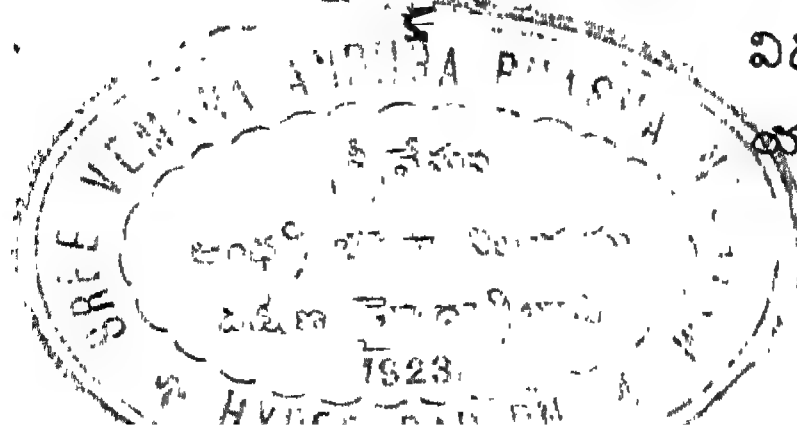
ఈగలుము|| వచ్చిగూటిమీదవ్రా  
లినప్పుడు ఆదారము వానికాళ్ళ  
కులెంటుకొనును. ఈగ కడలలేక  
పోవును. అది గడగడ కొల్లెకొని  
వాటిపోవుటకుప్రయత్నించునప్పు  
డు తెక్కలకుకూడ దారము అం  
టుకొనును. సాలెపురుగు అడుగు  
న తానుండుటకు అల్లుకొనినగూటినుండి తటాలున వచ్చి కో

అలుగుచ్చి విషము క్రొక్కి దానినిచంపును. తాను దగ్గఱకు  
పోగూడదని తేనెటీగ మొ॥ కీటకిము ఐనచో దానినట్లు కొం  
తసేపు గిజగిజ కొట్టుకోసెచ్చును. తరువాత మఱికొంతదార  
ము దానికి చుట్టబెట్టును. కొంతసేపటికి ఈగచచ్చును. సావ  
కాశముగా దానిని సాలెపురుగు భక్షించును.

సాలెపురుగు నానకాలమందు ఒకసంచీగో గుడ్డు పెట్టును. నసంతర్తువునకు అవి పిల్లలవును. వెంటనే తల్లివలెనే అవి కూడ దారము తయారుచేసి గలవు. ఈసంచీగుడ్డిముగా నుగిసిపట్టువలె మెత్తగా ఉడును. మొండిజాతి రక్తపుగడ్డలకు సంచీవిడదీసి ఒకడిప్పనీటిలో అంటించినచోకురుపు చితుకునందురు. సాలెపురుగు మీద ప్రాకిన చోమనము కొత్తబట్టలుకొకట్టుకొందుమగుదురు. వేక బంధువులు ఇచ్చునందురు ఇట్టి వెట్టినమ్మకములు కొన్ని ప్రతిదేశమందలి ప్రజలలోను గలవు, కీటకములను ఎన్నింటినో తిని సాలెపురుగు మనకు ఉపకారము చేయుచున్నది. శుభ్రమైన ఇంటినిండను గూఢము అల్లుటకంటె అపకారము మఱొకటి కావలెనా ?



తేలు :— తేలు శరీర  
నుండు మూఁడుభాగ  
ములును. కనబడుచుం  
డును. మూతి దగ్గఱనుం  
డి కొంతభాగము ఒక  
విధముగా ఉండును. దీని  
నుండు ఆఱుజతల కా



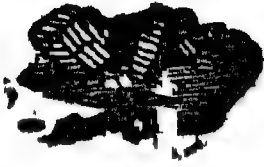


శ్లవంటి పుగుడును వీనిలో మొగిలోవి చిన్నవి; పొట్టివి. సాలెపురుగువలెనే తేలుకూడ రక్తముపీల్చును. గాని నమలదు అందుకు దౌడలనంటి యీచిన్న జత పనికివచ్చును. రెండవజత పీత డెక్కలవలె పెద్దనిగా భయముకలుగుజేయుచుండును. సాలెపురుగునకున్నట్లు తేలునకు విషము ఈరెండవజతయందుండదు. మిగిలిన నాలుగుజతలును దానికాళ్ళు.

శరీరముయొక్క రెండవభాగమందా ఏడుఉంగరములుండును. వీనిలో ఏడవది ఆదోకగా ఉండి, తోకతో కలియును. తోక యందు నన్నమైన ఐదుపూసలుండును. ఈపండ్రిందు ఉంగరములుగల భాగమును పొట్ట అని చెప్పవచ్చును. ఇందు చేతనే కొన్ని తేళ్ళకు తోక వేటుగావుండును. దీనిచివర ఒక పూస ఉండును. దీనిచివర ముల్లుండును. ఈపూసయందు విషము ఉండును. సాలెపురుగునకున్నట్లు దీనికి విషముముందుండదు. ఎవరినైనను కొండితో తేలు అంటబొడిచినచో, విషము వానిశరీరములోనికి ఎక్కి వాడు బాధపడును. ఒంటిపూస తేలు కుట్టినచో బ్రదుకరండురు.

తేళ్ళు పగలంతయు చల్లనిరాలక్రిందనో మఱొకచోటనో ఉండి, రాత్రి చల్లదనమునకు ఈవలికి వచ్చును. తేలు పిల్లలు పెట్టును గుడ్లు పెట్టదు. ఈపిల్లలు పొట్ట బద్దలుచేసికొని వచ్చును. ఇందుచేత తేలు తనపిల్లలను మీద ఎక్కించుకొని మోసికొనిపోవునని అనుకొనెడివారు, నిజముగా అవి అది పెట్టినపిల్లలు.

తేలు కుట్ట:-చో బాధగనకు, కర్బాలికో ఆసిడ్, మంచు ను రాసినచో బాధతగ్గును. వీరుల్లినాయర సముగాని, ఉసిరి గపచ్చడి గాని, నైట్రిక్ ఆసిడ్ గాని కుట్టినచోట గుద్దినను బాధతగ్గును. పుట్ల తేలు అనునది పుట్టలలో ఉండును. దీనినే మండగబ్బ అందురు, ఇది పెద్దదిగా ఉండునుగాని అది కుట్టినచో బాధ పెట్టదు. ఇది నల్లగా ఉండును,



ఈగ:—ఈగ శరీరమందు తల తొమ్ము, పొట్ట యియూడుభాగములును ఉండును. ముందు రెండు పొట్ట మీసములుండును. రెండు ప్రక్కలను రెండు పెద్దకన్నులును,

వీనికి నలుమనెత్తిమీద మూడుకన్నులును ఉండును. మూసమునందలిరక్తమును, పొట్టయందలి రసమును పీల్చుటకు తుండమువంటిది ఒకటి ఉండును. తొమ్మునంటి అణుకాళ్ళును, రెండు జొక్కలునుఉండును. ఈగ వడిగా ఎగురగలుగు దాదాపు శరీరమందంతటను, ముఖ్యముగా తలమీదను, కొల్లమీదను నులిరోనుములుండును. ఇవి వేనిమీదనై ననువాలినప్పుడు ఆప దార్ధములును అందలివిషజీవులును. ఈరో మములకంటుకొనును.

పుట్టువిధము:—కుల్లుచున్న మాంసపుముక్కలయందుగాని, గుట్టపుపెంటయందుగాని, యీగ 80 మొదలు 100 గుడ్డుపెట్టును. వీనినుండి కొన్ని గంటలలో నేచిన్న చిన్న పిల్లలు పుట్టును. ఇవి ఐదు రోజులు పెరిగి, తరువాత గూడులు అల్లుకొని వానిలో కదలక 5 రోజులు పడియుండును. వీనినుండి యీగలు బయలుదేరి ఎగురవారంభించును. తాటిపండ్లు, పనసపండ్లు, మామిడిపండ్లు మొ॥ గల రోజులలో ఈగలు విశేషముగా ఉండును.

ఉపయోగములు:—పురుగులుగా ఉన్నప్పుడును, ఈగలై నతరువాతనుకూడ కుల్లుచున్న మాంసము మొ॥ ఈగలు తినును. లేనిచో వానినుండి విషవాయువులు బయలుదేలును. సరీసృపములకును, సాలెపురుగులకును ఈగలాహారము. అట్టి యేర్పాటు లేనియెడల ఒక్కసంవత్సరమునకు కోట్లకొలది యీగలుండును.

సప్తములు:—ఈగలు కశ్మలములమీద వ్రాలుచుండును గదా ! జ్వరపీడితుని మలముమీదను ఉమ్ములమీదను యీగలు వ్రాలునుగదా ! ఈగశరీరముననుండు నూగువెంపు కలకు అందలి విషక్రిమి అంటుకొనును. ఆయీగలే మనము తిను అన్నము, బెల్లము, భక్ష్యములు, త్రాగుపాలు, పెరుగు మొ॥ మీద వ్రాలును. ఆక్రిమి మనశరీరములందు ప్రవేశించి రోగములు కలిగించును. మీపాఠశాలకు సమీపమందు చిల్లరఫలహారపువస్తువులమీద వ్రాలు ఈగలను నందలకొలది చూచియుండువు. ఆవస్తువులు కొనుకొని తినుటవలన ఎం

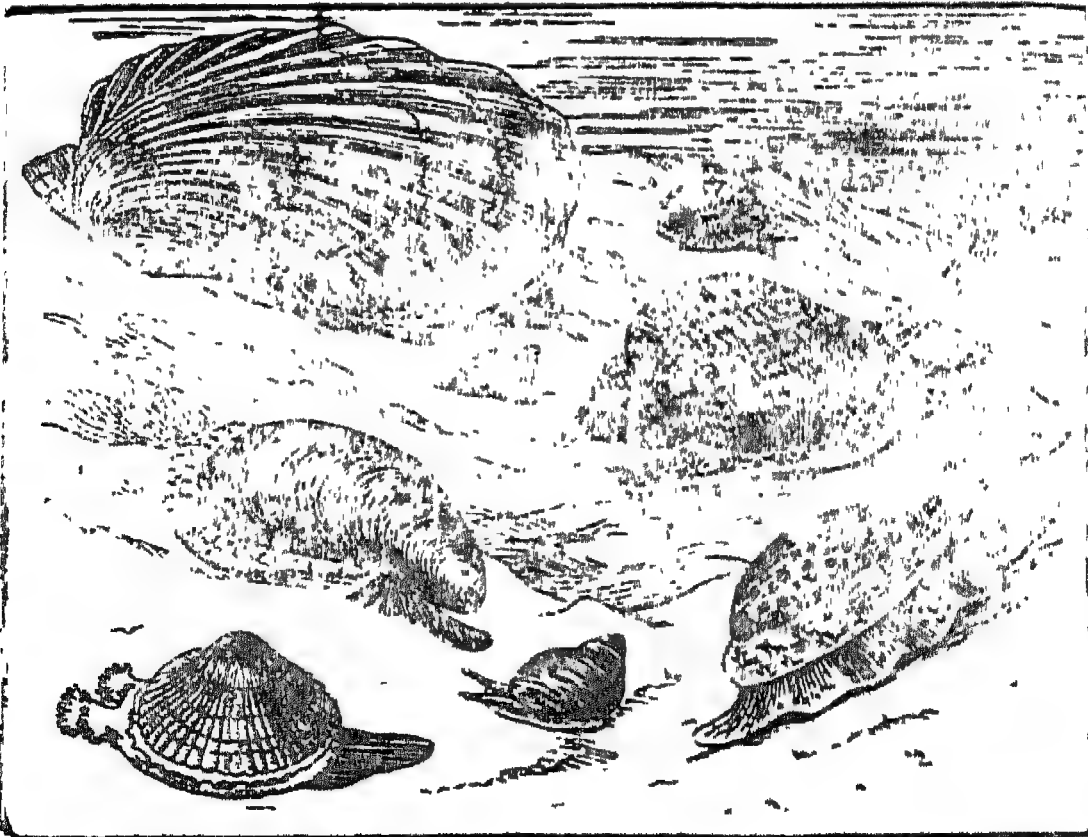
తనవ్వుమో మీరే ఆలోచించుకొనుడు. ఈవిధముగా ఈగలు, సన్ని పాతజ్వరము (typhoid fever) విషూచి (cholera) గ్రహణి (dysentery) క్షయ (consumption) మొ॥ రోగములు కలిగించును.

కనుక ఈగలను భోజనపదార్థములు మొ॥ వానిమీద వ్రాలనీయగూడదు. సమీపమున పెంటపోగు లుండనీయగూడదు. పంచదార మొ॥ ఎరగా పెట్టి ఈగలను పట్టుకొని చంపించవలెను. చంపుటకు మనసొప్పనివారు ఈగలు పుట్టుకుండుటకు ఏర్పాటులు చేయించవలెను.



### 39 వ పాఠము.

సముద్రములు — ఆలిచిప్పలు.



డిసెంబరు నెలలో వరిచేను కోసినతరువాత పొలములోని కి పోతిమేని ఎన్నో నత్త గుల్లలు కనబడును. చెఱువులందు కన పడియు కనపడనితాల నంటి నత్త గుల్లలు కనబడును. సము ద్రపుటొడ్డునను, ఉప్పు తేటి ఒడ్డునను పోటువేళ మునుగుచు, పాటువేళ నీటిపైకి తేలుచుండు తాలనంటి నందలకొలది నత్త గుల్లలు కనిపించును. ఆలిచిప్పలుకూడ ఉండవచ్చును. కొన్ని చోట్ల మంచినీళ్ళచెఱువులందు ఆలిచిప్పలుండుట చూచియుం దున్న. ఇవిగాక గవ్వలు, శంఖములు మొ॥ ఉండును. ఇవన్ని యు రెండు విధములు.

(1) ఒంటిచిప్పగుల్లలు. గవ్వలు, శంఖములు, నత్త గుల్లలు ఇట్టివి. నత్త గుల్లయందు ఒకమార్గమే యుండును. నిట్ట నిలువుగా స్తంభము నిలబెట్టి దానిచుట్టును కఱ్ఱమెట్లమర్చినట్లు ఒకరకముగుల్ల నడుమ నిట్టనిలువుగా స్తంభమువంటిది యుండును. దానిచుట్టును మార్గముండును. పురుగు లోనదా గినచో శత్రుపక్షులు పురుగును తినలేవు. నత్త గుల్లలోని మార్గముపట్టి లోనికి చూచితేమేని మెలికెలు తిరుగుచు శిఖ రమువలె నుండును. పురుగు చిన్నదిగా ఉన్నప్పుడు నత్త ఇచ్చట ఉండెడిది. పెద్దది పెరిగినకొలది, పైనుండు గుల్లకూడ పెరుగును. లోపల దాగినప్పుడు తనను పొడిచి చంపి తినకుం డ గుమ్మమునకు అడ్డుగా తలుపు అమర్చును. దీనిని “పిల్లాడి” అందురు. స్త్రీలు కాలివేళ్ళను పెట్టుకొను, “పిల్లాళ్ళు” ఇట్లే యుండును.

జంటచిప్పగుల్లలు. గుల్లలలో కొన్నిరకములును, ఆలిచి  
 ప్పలును, ముత్యపుచిప్పలును ఇట్టివి. జంటచిప్పలున్నదొకటి  
 తెచ్చి పరీక్షించిన, రెండుచిప్పలును ఒకప్రక్కను మడతబు  
 దులు ఆడినట్లు ఆడును. రెండుడిప్పలను గట్టిగా లాగి పట్టుకొ  
 నుచు రెండు కండరము లుండును. డిప్పలు కలిసిప్రక్కను ఒ  
 క మూల కొంచెము ఎత్తుగా ఉండును. దీనిలో పురుగు మొట్ట  
 మొదట ఉండెడిది. ఆఖరుపురుగు క్రమముగా పెద్దదిగా పెరి  
 గినకొలది వైడిప్పలుకూడ పెరుగవలెను. ఆపురుగునుండి వ  
 చ్చిన పదార్థముతో గోడమీద కీటుపెట్టినట్లు కొంత చిప్పక  
 ట్టును. పైని గీతలుండును. గీతగీతకును గలభాగము ఇట్లు ఏ  
 డాదిలో పెరిగిన భాగము. ఈగీతలు లోనకూడ ఉండునుగాని  
 స్పష్టముగా ఉండవు. లోన తఱుకుగలపదార్థముతో పూతపె  
 ట్టును. అందుచేత బొత్తముల కుపయోగింతురు. ఆలిచిప్ప  
 కాల్చినచో పొరలుపొరలుగా వచ్చును. పురుగు చిన్నదిగా ఉ  
 న్నప్పుడు చిప్పలు పలుచగా ఉండును. ఆలిచిప్ప, అంచు  
 వాడిగా ఉండును. ఆభాగమే నేల నంటియుండును. పురుగు  
 ఇసుకలోనిగాని, బాడిలోగాని ప్రాకుచుపోవునప్పుడు చిప్పల  
 చులు భూమిలో దిగబడి యుండును. శత్రువులు పురుగును  
 పట్టుకోలేవు.

ముత్యములు పుట్టుట.—లోనిపురుగువీపు చిప్పలనం  
 టి యుండును. శరీరమునుండి బయలుదేరిన పొరవలన అట్లు  
 అంటుకొనును. ఒకవేళ ఇసుక రేణువు ఒకటి ఈపొరకును చి

ప్పుకును నడుమ చిక్కుకొనినచో దానిచుట్టును సున్నముతో (calcium carbonate) పూతపెట్టును. క్రమముగా అది పెరుగును. అదియే మంచిముత్యము. పురుగుశరీరములోనికి నీటితో చిన్నచిన్న జీవులు పోవచ్చును. అట్టిజీవీచుట్టునుపైనిచెప్పినట్లు పూతపెట్టబడిన పదార్థము ఇంకను మంచిముత్యము. ఇట్లు బయలుదేరినముత్యములనే “ఆణిముత్యము” అందురు. ఇవి స్వాతికార్తిలో వానలు కురిసినచో బయలుదేరునందురు. అది యెంతవఱకు నిజమో చెప్పలేము.



#### 40 వ పాఠము.

బావాయందలి జలచక్రములు.

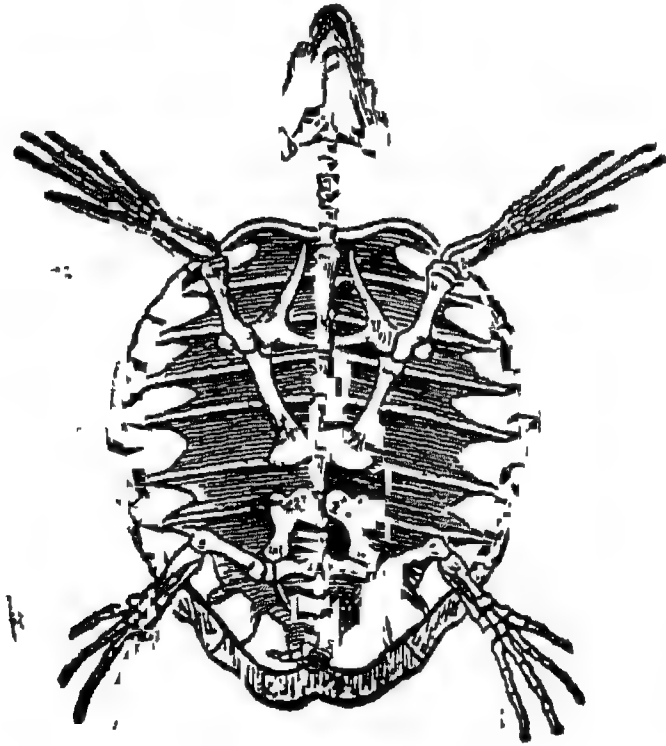
ఉపాధ్యాయునకు:—ఈపాఠమునందలి జంతువులు బాలురను శిశువారమునాడు ఉదయమున తీసికొనిపోయి చూపవలెను.

చేప:—దీనినిగుఱించి క్రిందితరగతియందు నేర్చుకొని ఉన్నావు. నడుమదగ్గఱనుండి మూతికేసియు తోకకేసియు ఆ దోకగా ఉండును. కనుక నిరాటంకముగా నీటిలో బోవును. క్రిందికి ఈడుటకును, పైకి తేలుటకును దానితెక్కలు పనికివచ్చును. తోకతెక్క నావచుక్కనువంటిది. అది ప్రక్కలకు



అడించి తటాలున మళ్ళగలడు. బాణమువలె ముందటికి పోగలడు. మొప్పలుండుటవలన నీటిలోని ప్రాణవాయువును పీల్చును.

పాము:—ఇది భూచరము. నీటికట్టె, బురదపాము మాత్రము నీటియందును, బురదయందును ఉండునని వానిపేళ్ళే చెప్పుచున్నవి. దీనికి మొప్పలులేవు. కనుక నీటిలోనిగాలి పీల్చును. కప్పలు మొ॥ జంతువులను తినుటకు బావులదగ్గరకు చేరును. ఇవి కఱచినచో మనుష్యులు చానరు.

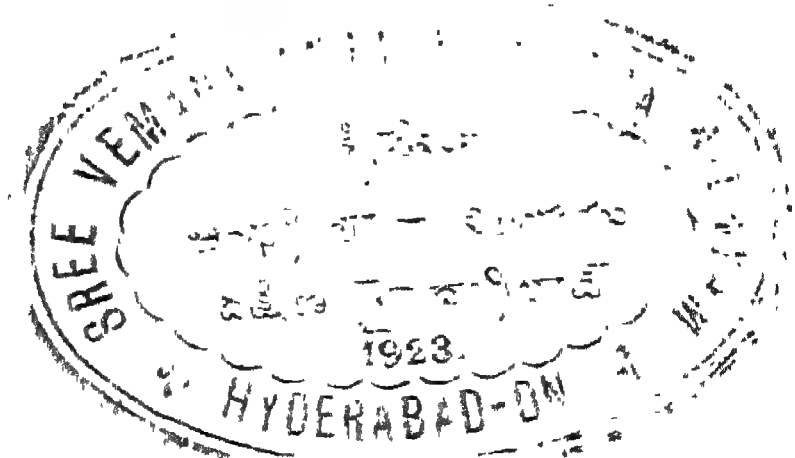


తా బేలు:—దీని వెన్ను అంతయు ఒకచిప్పగా ఉండును. ఈచిప్ప నత్త గుల్లవంటిది కాదు ; గుల్లనున్నముఖో చేయబడినది. తా బేటిచిప్ప దానియెముక లేగాని మఱొకటి కాదు. నడుమనుండు ఖాళిస్థలములందు చర్మసంబంధమైన వెంకులుండును. లోని మెత్తనిశరీరభాగములను కాపాడుచుండును. కాళ్లును, మూతియు లోపలికి ముడుచుకొనుటకు వీలుండును.



కప్ప నీటియందు గుడ్డు పెట్టును. ఇవి ఆకులను అంటి  
యుండును. వీనిచుండి పిల్లలు పుట్టును. ఇవి నీటిలో ఈదుచుం  
డును. నూలుపోచలవంటి మొప్పలతో నీటియందలిగాలి పీల్చు  
ను, తరువాత మొప్పలు హరించును. కాళ్ళు బయలుదేలును.  
తోక హరించును. ఇట్టికప్ప భూచరము. వీనిలో పెద్దకప్పలను  
బోదురుకప్పలందురు. వీనిశరీరమందు విషముండునని చెప్పుదురు.

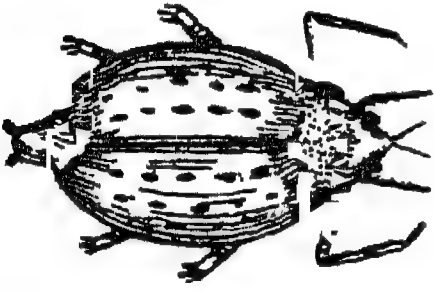
నీటియందలి పడవకళాసు:—(water boatman) ఈ  
పురుగుశరీరము పడవవలె కోడిగుడ్డు ఆకారమున ఉండును.  
అందుచేత నీటిమీద పడవవలెనే తేలికకాపోవును. దీనివెనుక  
కాళ్ళు వెడల్పుగా తెడ్డవలె ఉండును. పడవకళాసు తెడ్డువే  
యుచు నావనడిపించునట్లు, ఈపురుగు వెనుక కాళ్ళు ఆడించుచు  
ముందటికి పోవును. ఇందుచేతనే దీనికి ఈపేరు వచ్చినది. కా  
ళ్ళమీద నులిరోమము లుండుటచేత నీటిని అంటును. ఇవి వెను  
కకు వంగియుండుటచేత నీటిమీద పోవునప్పుడు పురుగునకు  
ఆటంకము కలిగింపవు. తెడ్డువలె కాలు ఉపయోగించునప్పుడు  
యానులివెండుక లుండుటచేత కాలివెడల్పు హెచ్చును. పు  
రుగు మఱింత సులభముగా పోగలదు.



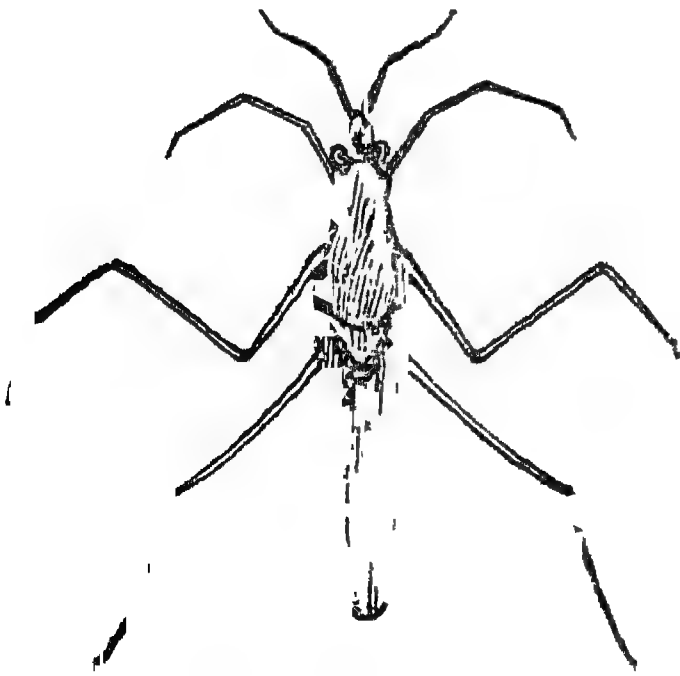
ఆకు తేలు:—(Water scorpion) పైనిజెప్పిన పడవక  
ళాసును, ఈఆకు తేలు అను నీటితేలును నీటివల్లుల (Water  
bugs) జాతిలోనివి. నీటియందుండుటచేత నీటితేలుఅనియు, ఆ  
కులయందుండుటచేత ఆకు తేలు అనియు, పేర్లువచ్చినవి. తేలు  
నకున్నట్లు పొడుగైన, సన్ననితోక దీనికుండును గనుగ దీనిని  
నీటితేలు అన్నారు. కాని దానియందు విషముండదు. అది వ  
ట్టిగొట్టము. దానితో గాలిపీల్చును. గాలి పీల్చవలసివచ్చినప్పు  
డు తోక నీటిపైకి వచ్చువఱకు వెనుకకు ఆకులపైకి పోకును.

నీటియందలి పేడపురుగులు:—(Water peetles) వీని  
లో ఒకజాతి పెద్దజాతి (the great water beetle) రెండవది  
చిన్నపురుగు. పెద్దజాతిపురుగుకాళ్ళు భూమిమీద నడచుటకు  
ఉపయోగింపవు. అవి తెడ్లవలె వెడల్పుగా ఉండును. అందు  
చేత ఈపురుగు సులభముగా ఈదగలదు. దీనితెక్కలు విలు  
వంపుగా ఉండును. వీపు బల్లపఱపుగా ఉండును. ఇచ్చట అన  
గా తెక్కలకును వీపునకును నడుమ గాలి దాచుకొని, నీటి  
యందు మునుగును. ఆగాలి ఉపయోగించిన తరువాత పైకి  
వచ్చి కొత్తగాలి అచ్చట దాచుకొనును. పనికిరానిగాలి విడి  
చిపెట్టును. తిరుగనీటియందు మునుగును. దీనివీపుమీద రంధ్ర  
ములుండును. వానిలోనుండి లోనికి గాలి పీల్చును. ఇది గాలి  
లో ఎగురగలదు. దీనిశరీరమునకు నూనె రాసినట్లుండును. అం  
దుచేత నీరు దానిశరీరమునకు అంటుకొనదు. దీనిగుడ్లు పురు

గులై తుండముగ్రుచ్చి నీటియందలి చిన్నపురుగుల రక్తము పీల్చును. మొక్కలుధ్వంసముచేయును. కొంతసేపటికి ఆపురుగు వట్టి “దొలక” గాఅయిపోవును. అప్పుడు దానిని విడిచిపెట్టి మఱియొకటి తినును. అడవిలో పెద్దపులి యెట్టిదో నీటిలోని చిన్న పురుగులకు ఇది అట్టిది. ఇది నీటియందు బాగుగా ఈడలేదు. కుళ్ళుచున్న ఆకులకిందదాగి, కప్పపిల్ల మొ॥ వి దగ్గరకువచ్చినప్పుడు తటాలునతుండము గ్రుచ్చును.



చిన్నపురుగు (whirigig) ఇది చిన్నపురుగు. నీలవర్ణముగా నుండును. గిరగిరతిరుగును గనుక దీనికిపేరు వచ్చినది. దీనిశరీరముకూడ నూనెతో తడిసినట్లుండి నిగనిగ లాడుచుండును. నీటికి తడియను.



నీటిమీద పరుగులెత్తు కీటకము (water skater.) ఇది. కీటకము. ఆటకాల్గుండును. అవి పొడుగుగాడండును. ఇది నీటిమీద నిలిచినప్పుడు చాలమేర ఆక్రమించుకొనును. దానిశరీరము తేలికయైనను పొడైనకాళ్ళుండుటవలన నీటిమీద తేలికగా పరుగులెత్తగలదు. గుండునూది బరువైనను నీటిమీద తేలునట్లు

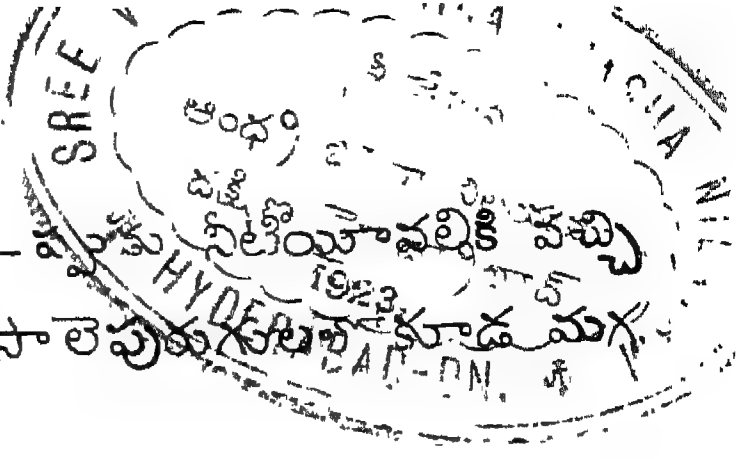
గెత్తగలదు. గుండునూది బరువైనను నీటిమీద తేలునట్లు

యీ కీటకము కాళ్ళు సన్నముగా ఉన్నను నీటిమీద తేలును దీనికాళ్ళకొనలను బంతులవంటివి ఉండుటచేత నీటిమీద గుంటపడును అందుచేత కాళ్ళు నీటిలోనికి దిగవు. కాళ్ళమీద నులివెండుకలుండును. అనికూడ నీటికి తడియవు. బల్లపలుపు గానుండు మంచుగడ్డమీద చక్రములమీద నిలబడి మనుష్యులు పరుగులిడుదురు. ఇట్లు పరుగులెత్తుటకు స్కేటింగు (skating) అని పేరు. అట్లే బల్లలు అమర్చి, కొవ్వపూసి, కొవ్వరాసిన చక్రములమీద నిలబడి యీమూలనుండి ఆమూలకును, ఆమూలనుండి యీమూలకును పరుగులెత్తగలుగు మనుష్యులను నీవు చూచియుండవచ్చును. అట్లే ఈపురుగును, ఒకమూలనుండి యింకొకమూలకును అక్కడనుండి మఱొకమూలకును పోవుచుండును. అందుచేత దీనికి ఈపేరు పెట్టినారు.



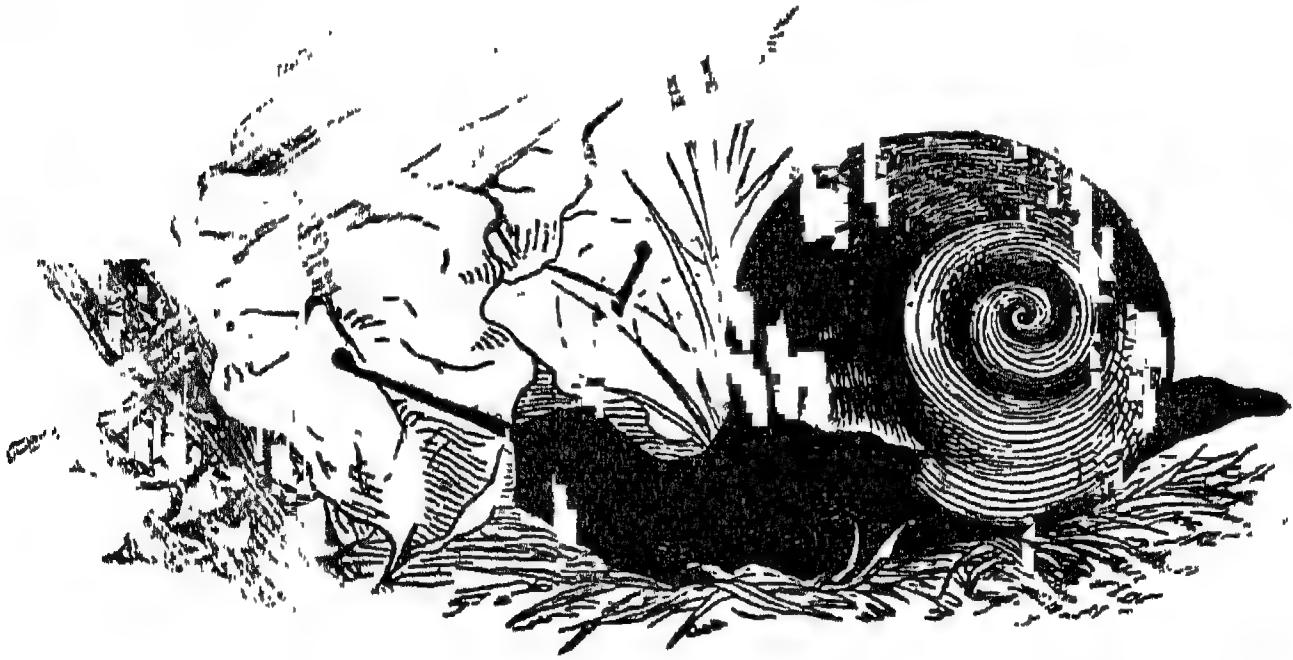
నీటిసాలీడు (water spider) నీటిసాలీడు సాలెపురుగువలెనే ఉండును. దీనికిశరీరమందు రంధ్రములుండును. వానిలోనుండి గాలిపీల్చును. తనశరీరమునుండి వచ్చుదాహముతో చిక్కనిగూడు అల్లుకొనును. కాళ్ళనడుమ గాలిబుడగ ఇటికించుకొని ఆగూటిలో దాచును.

పట్టువలె నుండు ఆగూటిలోనుండి గాలిపైకిపోదు. తనకు కావలసినంతగాలి యిట్లు గూటిలో దాచుకొని పోయి, దానిలో ఉండును. కీటకములను తినును. దానిలోనిగాలి పాడైపోయినప్పుడు అదంతయు ఆవలికి కొట్టివేసి మంచిగాలితో గూడు నింపును. కొంతసేపు నీటిలో ఉండును. కొంతసేపు మొక్కల



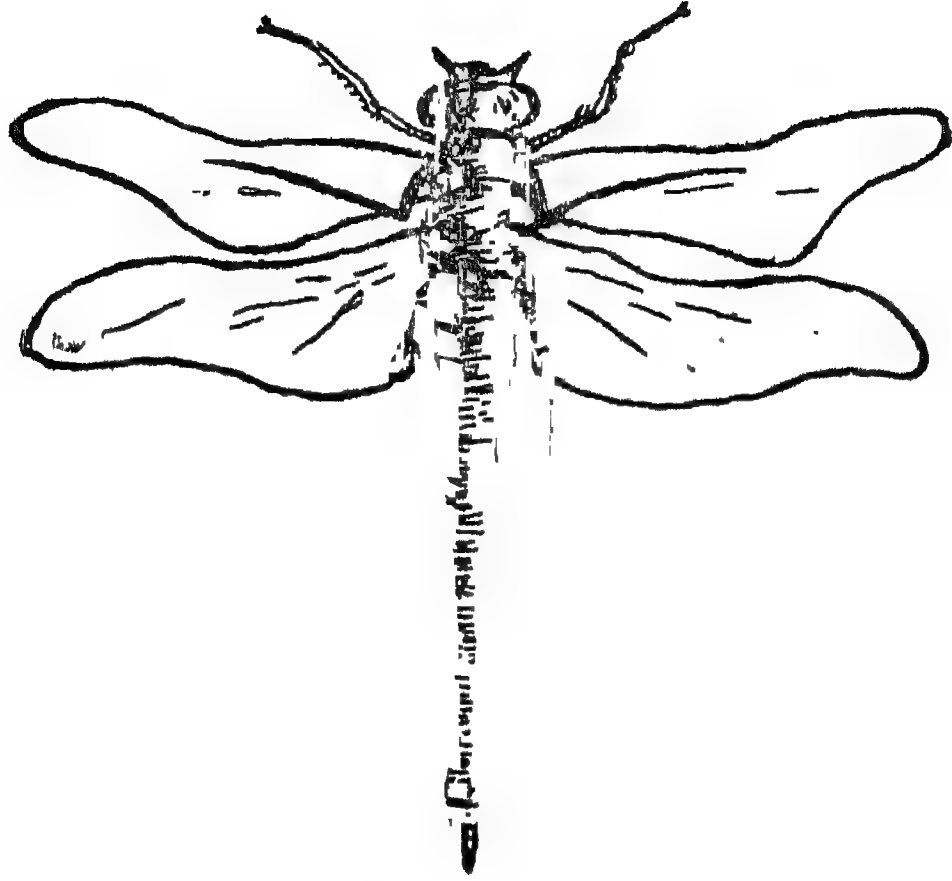
మీద పాకుచుండును. ఒక్కొక్క పాకు భూమిమీద పాకుచుండును. ఈసాలపుకునూడ మగది చిన్నది; ఆడుది పెద్దది.

ప్రీత:—ఒడ్డున సీరు తగులువలకు కలుగు చేసికొని దానిలో ఉండును. పెద్ద పెద్ద డెక్కలుండుటవలన భయంకమురగా ఉండును. చిటుకుమనిన కలుగులో దాగును.



నత్త:—మెత్తని శరీరముగల జంతువు గనుక శత్రువులకు తేలికగా స్వాధీనము కాకుండ గట్టిగుల్ల కలదు. ఆకులు మొ॥ తినును. నీటికి సమీపముండును.

దోమపిల్లలు:—నీటియందు దోమలు గుడ్లు పెట్టును. ఈ గుడ్లనుండి పిల్లలు బయలుదేలును. గాలిపీల్చుటకు ఇవిపైకి వచ్చుచుండును. తరువాత లోనికి పోవుచుండును.



తూరీగ:— నీటిమీద తూరీగలుకూడ వచ్చి వ్రాలు చుండును. నాలుగు తెక్కలుండును. గబ్బిలముతెక్కలవలెను, పక్షి తెక్కలవలెను ముడుచుకొనవు. తూరీగ నీటిమీద గుడ్లు పెట్టును. వానినుండి క్రమముగా తూరీగలు బయలుదేలును

(2) తోటలో నేర్పువిషయములు.

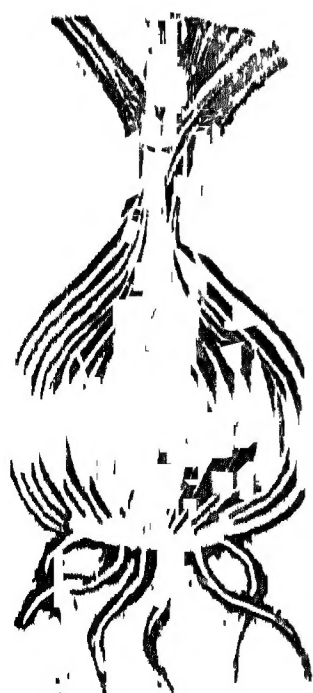
1 గింజలు మొలకలెత్తుట.

నూబడి తీయుటతోనే బడితోటయందు పాదులుచేసి

(1) పత్తిగింజలు, బెండగింజలు, (2) ఆముదపుగింజలు, (3) వేపగింజలు పాతి, (4) సూర్యకాంతపుపువ్వుతేకులు చల్లి, రోజురోజును ఆపాదులకు నీళ్ళు పోయించుండుము. మొలకలు బయలుదేరునపుడు, కాడ వంగియుండుట, గింజాకులు ఒకచో

టచు, వేరు ఒకచోటను ఉండుట, కాడ పెరుగుచుండుట, అట్లు వంగనిచో, గింజాకులు మట్టిని త్రోసివేసి, పైకి రాలేకపోవుట మొ॥ విషయములు గ్రహించవలెను. గింజాకులు దాదాపు గుండ్రముగొగాని, కొంచెము కోలగాగాని ఉండి దరసరిగా ఉండుట, ఇవి ఒకదాని కొకటి యెదురుగా ఉండుట, వాని ఉపయోగము మొ॥ గ్రహించవలెను. గింజాకులకు పైకకులు ఒకదాని కొకటి యెదురుగా ఉండునో, లేక యెట్లుండునో బొమ్మలు వ్రాయవలెను ఒక్కొక్కమొలకకు ఒక్కొక్కపుట విడిచిపెట్టి బొమ్మలు గీయుచుండవలెను. గింజాకులకు పైకకులు ఒక్కొక్కటి యుండునో, లేక చాలకకులు రెబ్బలనుండి బయలుదేలునో, ఈరెబ్బలు ఒకదానినొకటి ఎదురుగా ఉండునో లేక యెట్లుండునో బొమ్మలు గీచి చూపవలెను.

### ii నీగుల్లి పాయ.



చు త్రవ్వించి, ఎరు సేవించి, నీగుల్లి పాయలుకొట్టి ఆమశ్యతో వాటి నీర్బలపోయుచుండుము. ఏదారు రోజులకు ఆ పాయలనుండి మొలకలు పుట్టును. ఇవి కాడలవలెఉండి లోన బూలగాడెరును. కొన్నాళ్ళకు ఇంకొకకాడ మొట్టొక్కటి పుట్టి పువ్వుపూయును. ఆపువ్వునుండి గింజాలు పుట్టును ఆగింజలు చల్లినచో మొలకలు పుట్టును. పువ్వుగలకాడకు “ఉల్లికోడు”

అనిపేరు. ఇదికాడ లోపల బూలగా ఉండును.



ఒకఉల్లిపాయ తీసికొని విడదీయుము. పైని ఎండిపోయిన పలుచని పొరలుండును; లోపలనున్న ఆకులలోని రసము అరిపోకుండ కాపాడును. లోనిపొరలు దళసరిగనుండును. వానిలో ఎంతో రసముండును. ఈపొరలన్నియు ఆకులేగాని మఱియొకటి కావు. ఇట్లు ఆకులన్నియు తీసివేయగా మిగులు గుంపవంటిది దానికాండము (stem) దీనినుండి క్రిందికి వేగులు పారును. ఒకసారి పాతినపాయ పెద్దదిగా ఊరకపోయినచో ఆ పాయ భూమిలో అట్టే పెట్టుము. కాడలన్నియు చచ్చిపోవును. కొన్నాళ్ళకు బలమైన కాడలు బయలుదేటి పెద్దపాయ ఊరును మొదటఊరిన పాయలోని రసము రెండవసారి బలముగా ఊరుటకు ఉపయోగించును. భూమిలో ఉండుటచేతను, పైపొర ఎండినదవుటచేతను, పాయలోని రసము పాయలోనే ఉండునుగాని, ఆవిరియైపెక్కిపోదు. ఎండకాలములో బీజముచావదు. పెద్దపాయచుట్టును చిన్న పాయలుకూడ బయలుదేలును.

“వెల్లులి” యను ఇంకొక జాతి ఉల్లికలదు. ఇది వెల్లుగా ఉండుటచేత దీనికిపేరు వచ్చినది. పైని చెప్పినదానిలో నీరుపోచుచుగా ఉండుటచేత దానిని నీరుల్లి అన్నారు. రెండునుకూడ శరీరమునకు మంచివి. అందుచేతనే “ఉల్లిచేయువేలు తల్లియైనను చేయదు” అంటారు. ఉల్లియందు నూర్వాసన ఉండుటచేత నిష్ఠపరులు అది ఉపయోగించరు.

ఉల్లిపాయలు పచ్చళ్ళలోను, పెసరట్లలోను, పులుసులో



ను, పకోడీలలోను, కూరలలోను, జెంషధములలోను వేయుదురు. వెల్లుల్లి ఊఱుగాయలలో వేయుదురు. పిల్లలకును, పురి టాండ్రకును పెట్టుదురు. నీరుల్లి పాయలలో భాస్వరము (phosphorus) ఉన్నదని చెప్పుదురు. ఉల్లిపాయలు తరుగువా రికన్నుల నుండినీరు క్రమ్మును.

iii (1) కలుపుమొక్కలు.

తోటలో విత్తనములు పాతి నీళ్ళుపోయుచుండుము. మొక్కలు బయలుదేలునప్పుడు, మొక్కకును మొక్కకును నడుమ కలుపుమొక్కలు బయలుదేలును. భూమిలోనుండు సారము ఆమొక్కలు లాగుకొనును. గనుక, అవితీసి పాతవేయవలెను. మీబడితోటలో బయలుదేలు కలుపుమొక్కలు చూచి, వాని పేళ్ళు ఒకపుటయందు వ్రాయవలెను.

గరిక, తుంగ, గలిజేరు, రక్కెస, మూగకొండ, చిగిలింత మొ॥ కలుపుమొక్కలు.

(2) హానికరమగు కీటకములు

మొక్కలు చక్కగా బయలుదేలి మంచిరొట్టోతో ఉన్నప్పుడు, ఆమొక్కలు తినుటకువచ్చు కీటకములు చూచి, వానిపేళ్ళు ఒకపుటయందు వ్రాయుము. వానికి కావలసిన ఆహారము ఆకులందొన్నది.

గొంగళిపురుగులు, మిడుతలు, గొల్లభామలు చీమలు, ఉడును దబ్బిమొక్కలమీద పచ్చనిపురుగులుండును. కాక

ర పాదు, చిక్కు-పాదు మొ॥ తిను చిన్న తెక్క-లపురుగులు  
డును. మొక్కలకు పేరుపట్టును. చీడపట్టిన పాదుగాని, చేను  
గాని ధ్వంసమగును

#### iv (1) పువ్వులు

ప్రతి పువ్వునంటిపువ్వు లేవైనను కనబడినచో వానిపే  
ళ్ళను, సూర్య కాంతపుష్పమునంటిపువ్వులు కనబడినచో వా  
నిపేళ్ళను ఒక్కొక్కపుటయందు వ్రాయవలెను.

(1) ప్రతి పువ్వునంటివి:—బెడ, గంగరావి, గోగు  
మొ దలైనవి.

సూర్య కాంతపువ్వునంటివి:—బంతి, తెంకిస, చా  
మంతి, బొడబంతి.

#### (2) అడవిపువ్వులు.

నీవు పొలములలోనికి పోయినప్పుడు. మనుష్యులు పెం  
చకుడ పెరుగు మొక్కల పువ్వులు కనబడినచో వానిపేళ్ళు  
ఒకపుటయందు వ్రాయుము. ఆపువ్వులు విడిచినప్పుడు వాని  
మీద చీమలు, ఆకుచిలుకలు, తుమ్మెదలు, శేనెయ్యిగలు,  
నుసములు, ఇంకను ఎన్నో చిన్నచిన్న తెక్క-లపురుగులు మొ॥  
నిలిచి తేనెత్రాగుచున్నచో, పుష్పాడి తినుచున్నచో చూచి  
ఆపుటయందే వ్రాయవలెను.

ఆకులు నిద్రపోవుట

ఈవిషయములు బాలురు గ్రహించి, ఒకపుటయందు